



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

---

---

**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**

**Aumento de productividad en una empresa de alimentos granulados,  
mediante el uso de “Ordenes de Trabajo”**

**MEMORIA DE EXPERIENCIA LABORAL**

Que para obtener el Título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Presenta

**C. Héctor Isaac Vega Romero**

**Asesor: Ing. Jesús Villasana Aguilar**

**Atizapán de Zaragoza, Edo. de Méx. Abril, 2018**



## **Resumen:**

La presente memoria de experiencia laboral tiene como finalidad exponer algunas de las actividades realizadas por el c. Héctor Isaac Vega Romero dentro de la empresa Ensobretados y Derivados S.A. de C.V., organización donde propone, gestiona e implementa (con el apoyo y consejo de muchos de los elementos clave de dicha organización) un área de planeación y control de la producción (PCP), esto con el objetivo de incrementar la productividad del área operativa mediante el uso de planes de trabajo que permiten disminuir los tiempos de ocio que tenían las líneas productivas por las diferentes razones expuestas dentro del primer capítulo.

Es importante mencionar que como parte fundamental del trabajo aquí expuesto y a lo largo del proceso de implementación, como parte esencial del control de la producción, el sustentante propone un sistema que incluye la elaboración de órdenes de trabajo para cada uno de los equipos productivos, y que tal como se puede observar a detalle más adelante (durante el desarrollo de la presente memoria de experiencia laboral), dicha orden tiene entre otros objetivos el de disminuir la merma de los materiales involucrados para la fabricación de algún producto, esto, mediante el control del flujo de los materiales entregados por el área de almacenaje al área productiva.

## **Abstract**

The purpose of this work experience report is to show some of the activities carried out by c. Héctor Isaac Vega Romero within the company Ensobretados y Derivados S.A. de CV, organization where it proposes, manages and implements (with the support and advice of many of the key elements of this organization) a production planning and control area (PCP), this with the aim of increasing the productivity of the operational area through the use of work plans that allow to reduce the leisure time that the production lines had for the different reasons explained in the first chapter.

It is important to mention that as a fundamental part of the work discussed here and throughout the implementation process, as an essential part of the production control, the maintainer proposes a system that includes the elaboration of work orders for each of the productive teams, and that as can be seen in detail later (during the development of this work experience report), this order has among other objectives to reduce the reduction of the materials involved for the manufacture of a product, this, through control of the flow of materials delivered by the storage area to the productive area.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Situación inicial de la empresa .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Problemática.....</b>	<b>9</b>
1.2.1 Otras consideraciones .....	11
<b>CAPITULO II GENERALIDADES .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Justificación .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Objetivos .....</b>	<b>22</b>
2.2.1 Objetivo General .....	22
2.2.2 Objetivos Específicos.....	22
<b>CAPITULO III. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Sistema productivo .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Antecedentes de los sistemas productivos .....</b>	<b>25</b>
3.2.1 De la producción artesanal a la industrial .....	26
3.2.2 Producción en serie .....	27
3.2.3 Nacimiento de la producción flexible .....	30
3.2.4 Sistema de Producción Toyota .....	31
<b>3.3 Planeación y Control de la Producción .....</b>	<b>35</b>
3.3.1 Planeación de la producción. ....	36
3.3.1.1 Importancia de la planeación. ....	37
3.3.1.2 Ventajas de planear la producción.....	37
3.3.2 Control de la producción. ....	37
3.3.2.1 Funciones del control de producción. ....	37

3.3.2.2 Importancia.....	38
3.3.3 Clasificación de la planeación y control de producción .....	38
3.3.3.1 MRP I.....	39
3.3.3.2 MRP II.....	42
<b>3.4 Orden de trabajo.....</b>	<b>43</b>
3.4.1 SOBRE EL MANEJO DE LA ORDEN DE PRODUCCIÓN.....	47
<b>3.5 Control documental del proceso .....</b>	<b>49</b>
<b>3.6 Documento Maestro .....</b>	<b>49</b>
<b>3.7 Documento Operativo .....</b>	<b>51</b>
<b>3.8 Documento Demostrativo .....</b>	<b>52</b>
<b>3.9 Control de la Fabricación .....</b>	<b>53</b>
<b>3.10 Equipos de Fabricación .....</b>	<b>54</b>
<b>3.11 Manejo de Producto Fuera de Especificación (No Conforme) .....</b>	<b>55</b>
<b>3.12 La Función del Planeador.....</b>	<b>55</b>
<b>3.13 Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP).....</b>	<b>57</b>
3.13.1 Modulo Principal, ASPEL SAE .....	58
3.13.2 Modulo Secundario, ASPEL PROD .....	59
<b>3.14 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....</b>	<b>60</b>
<b>3.15 Productividad .....</b>	<b>61</b>
3.15.1 Antecedentes: Origen de la palabra “Productividad” .....	61
3.15.2 Importancia de Medir la Productividad .....	62
<b>CAPITULO IV. DESARROLLO.....</b>	<b>63</b>
<b>4.1 Introducción.....</b>	<b>63</b>

<b>4.2 Proceso Previo a la Implementación .....</b>	<b>63</b>
4.2.1 Producción .....	67
4.2.2 Flexografía .....	68
4.2.3 Almacén .....	68
4.2.4 Compras .....	69
<b>4.3 Modificaciones Paralelas al Sistema de Trabajo Inicial .....</b>	<b>70</b>
<b>4.4 Proceso Actual de Trabajo .....</b>	<b>71</b>
4.4.1 Sobre la planeación de la producción .....	71
4.4.2 Sobre la revisión y el control de materias primas .....	77
4.4.2.1 Sobre el seguimiento de la compra de materia prima y su recepción al almacén .....	78
4.4.3 Sobre la carga del programa de producción al sistema y la generación de la orden de producción.....	78
4.4.4 Sobre el control de la producción .....	79
4.4.5 Sobre el control de ingresos de PT al almacén.....	80
4.4.6 Sobre el seguimiento y cierre de órdenes de producción. ....	80
4.4.7 Sobre las órdenes de producción inconclusas y los cambios al programa	81
4.4.8 Diagrama de procedimiento de Sistema PROD.....	81
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>83</b>
<b>CAPÍTULO VI. ANEXOS.....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo 1: Terminología ISO.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO 2: Procedimiento de Planeación de la Producción.....</b>	<b>100</b>
<b>Anexo 3: Carga de pedidos en PROD y Activación de órdenes de producción .....</b>	<b>105</b>
<b>Anexo 4: Matriz de Capacidades de Producción.....</b>	<b>110</b>

<b>Fuentes:</b> .....	<b>111</b>
-----------------------	------------

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Organigrama de la empresa (inicial).....	7
<b>Figura 2</b> LayOut de Planta Productiva al inicio de las actividades del sustentante.	9
<b>Figura 3</b> Captura de pantalla de revisión de inventarios dentro del sistema Aspel SAE.....	17
<b>Figura 4</b> Explosionado, revisión y solicitud de materiales de nuevos requerimientos para su programación.....	18
<b>Figura 5</b> Formato de requisición de compra .....	20
<b>Figura 6</b> Relación de Plan Maestro de Producción con Plan de Requerimientos de Materiales (MRP I) .....	41
<b>Figura 7</b> Proceso de producción ASPEL SAE – ASPEL PROD [Fuente: (ASPEL, 2017).].....	59
<b>Figura 8:</b> Captura de pantalla de documento de control de pedidos, emitido por el área de ventas.....	64
<b>Figura 9:</b> Captura de pantalla del reporte de pedidos pendientes, generado para entrega a supervisores y flexografos.....	66
<b>Figura 10</b> Procedimiento de PROD .....	82
<b>Figura 11</b> Cantidad de errores por especificación incorrecta en productos, durante el periodo de enero 2017 a marzo 2018.....	83
<b>Figura 12</b> Orden de producción .....	84
<b>Figura 13</b> Relación de la “Orden de Producción” con otras áreas .....	85
<b>Figura 14</b> Cálculo de la merma de laminación para el proyecto de condimento de chile, septiembre 2017 (previo a la implementación) .....	87
<b>Figura 15</b> Cálculo de la merma de polvo para el proyecto de condimento de chile, septiembre 2017 (previo a la implementación).....	88
<b>Figura 16</b> Cálculo de la merma de laminación para el proyecto de condimento de chile, abril 2018 .....	89
<b>Figura 17</b> Cálculo de la merma de polvo para el proyecto de condimento de chile, abril 2018.....	90



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Ejemplo de pedido .....	15
<b>Tabla 2</b> Especificación para el pedido ejemplo colocado en la "Tabla1" .....	15
<b>Tabla 3</b> Ejemplo de explosionado de materiales.....	16
<b>Tabla 4</b> Ejemplo de cálculo de explosión de materiales para un pedido solicitado por el área comercial.....	73
<b>Tabla 5</b> Ejemplo de cálculo de consumo semanal de materiales, de acuerdo al número de turnos máquina programados para dar cumplimiento al requerimiento solicitado por el área comercial. ....	74
<b>Tabla 6</b> Ejemplo de plan de reabastecimiento de materiales para dar cumplimiento al requerimiento del área comercial .....	75
<b>Tabla 7</b> Ejemplo proyección de producción semanal de acuerdo al número de turnos máquina programados para dar cumplimiento al requerimiento del área comercial.....	76
<b>Tabla 8:</b> Comparación de atraso de pedidos de los periodos marzo 2017 (previo a la implementación) y marzo 2018.....	91

## Introducción

La presente memoria laboral aborda el tópico del desarrollo y la implementación de un sistema de (PCP) dentro de una empresa manufacturera del ramo alimenticio, cuya actividad principal es la de fabricar sobres de productos granulados secos (en su mayor parte azúcares y sus sustitutos, mascabados, café, sal, etc.), en presentaciones que van desde medio gramo y hasta los diez gramos; mencionando además que la empresa cuenta también con equipos productivos capaces de fabricar productos de mayor capacidad, en presentaciones a granel dentro de bolsas que van desde los 100 gramos y hasta medio kilogramo.

Es importante mencionar que de manera práctica, dentro de la industria, el establecimiento de registros y bitácoras puntuales, permite dar el máximo uso a los recursos con los que se trabajan en la empresa, de tal manera que mediante el uso de éstos se puede detectar cualquier desviación que pudiera existir dentro de los diferentes procesos con los que trabaja la empresa y por lo tanto, evitar de esta manera las pérdidas por fraude, negligencia o apatía del personal; conduciendo de manera ineludible al concepto de planificación de la producción, que, de manera muy general, es la programación, distribución, aseguramiento y seguimiento de todos aquellos recursos necesarios para la fabricación del producto que se desee producir, de tal modo que esto se logre en las cantidades necesarias y al menor costo posible, para lo cual se toman en cuenta algunos factores, tales como:

1. Cantidad de unidades que se deseen lograr
2. La demanda del mercado
3. Los equipos y procesos involucrados (sin perder de vista su capacidad productiva)
4. La mano de obra requerida

Por lo que el que sustenta la presente memoria de experiencia laboral a partir de la compilación de lo estudiado de los diversos temas desarrollados a lo largo de su trayectoria académica dentro de la carrera de Ingeniería Industrial (generación

2008 – 2013, de la Universidad Autónoma del Estado de México, plantel Valle de México), de la investigación realizada a lo largo del presente documento y de la aplicación de dichos conceptos y técnicas estudiadas e implementadas a nivel industrial, dentro de la empresa denominada Ensobretados y Derivados S.A. de C.V., durante el periodo comprendido entre octubre de 2016 a diciembre de 2017, concluye que la planeación de la producción, tiene como objetivos generales:

- Disponer de los materiales y todos los elementos de fabricación en tiempo, lugar y forma.
- La entrega de los productos en cantidad, calidad y fecha solicitadas.
- Reducir los tiempos muertos de la maquinaria y de la mano de obra, por falta de programa y/o materiales.

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) dentro de su publicación titulada “Introducción al estudio del trabajo” podemos leer lo siguiente:

“Una cuestión esencial en la dirección de la producción es la de preparar los planes de fabricación de un producto o de una gama de productos en la cantidad y de la calidad deseadas para cumplir las fechas de entrega convenidas. Sin embargo, incluso los planes mejor concebidos no son infalibles. Retrasos inesperados, existencias insuficientes o averías de las máquinas pueden socavar los planes de producción. Como resultado es preciso establecer un control sobre los progresos de las operaciones que pueda revelar desviaciones de los planes y poner en marcha, en consecuencia, medidas correctivas. La planificación y el control de la producción están estrechamente relacionados...”

Además existen dos interpretaciones divergentes de su alcance.

La primera incluye en esta disciplina la planificación de todos los materiales, procesos y operaciones que terminan con el producto acabado. La planificación y el control de la producción se considera que abarca el control de las existencias, la planificación de las operaciones y la planificación de los instrumentos y el equipo que se necesitan, así como el control de la calidad.

La segunda considera la planificación como un concepto global unificador. El punto de partida es la previsión de las ventas o los pedidos según los productos que se estén fabricando, para posteriormente realizar una evaluación de la capacidad de producción y se introduce un ajuste para tener en cuenta la seguridad de suministro de las materias primas, el tiempo efectivo de las operaciones y la índole de la gama de productos” (Kanawaty G., 1996).

A lo largo de la presente memoria de experiencia laboral se abordan, además, los principales problemas que se tenían al no existir un control <<**orden de producción**>> que guiase en el proceso productivo a los supervisores de cada uno de los turnos, a los diferentes operadores de los equipos productivos así como tampoco a las personas responsables de las áreas de almacenaje, calidad y mantenimiento, con respecto a las fabricaciones pendientes por producirse, por lo que además de los conceptos de planificación y control de la producción; se vuelve indispensable para una mejor comprensión de la presente memoria de experiencia laboral, considerar (para fines prácticos de este documento) al área de producción como el proceso principal que tiene la empresa, para generar los productos y/o servicios ofrecidos y requeridos por sus diferentes clientes; organizando, distribuyendo y consumiendo los recursos (horas hombre, horas máquina, equipos, materiales, etc.) con los que cuenta la organización, con la finalidad de cubrir las necesidades de los clientes.

Del mismo modo se desarrollan de manera detallada los principales conflictos y situaciones que se presentaban de manera frecuente cuando un operador experimentado y/o con antigüedad dentro de la empresa que teniendo a su cargo, determinada línea de producción, decidía faltar o dejar de asistir de manera definitiva a la empresa, llevándose su experiencia y el conocimiento, principalmente de las características, condiciones y parámetros de trabajo de algún proceso o de algún producto en específico, con lo cual entorpecía de manera directa al sistema, ya que la persona que entraba como sustituto en la línea en cuestión, al no contar con la misma experiencia, ni conocer los requerimientos y las especificaciones de la fabricación del producto (en algunos

casos incluso desconocidos por el área de calidad), se generaban re-trabajos por cambios de configuración o presentación y en algunos casos hasta desperdicios y mermas considerables como resultado de la fabricación de productos incorrectos.

También se aborda el desarrollo de las actividades que se efectuaron a lo largo de la implementación de este proyecto, de los resultados obtenidos y de algunas otras modificaciones por las que ha pasado la empresa a lo largo de la estancia del suscrito, dentro de la organización.

## **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

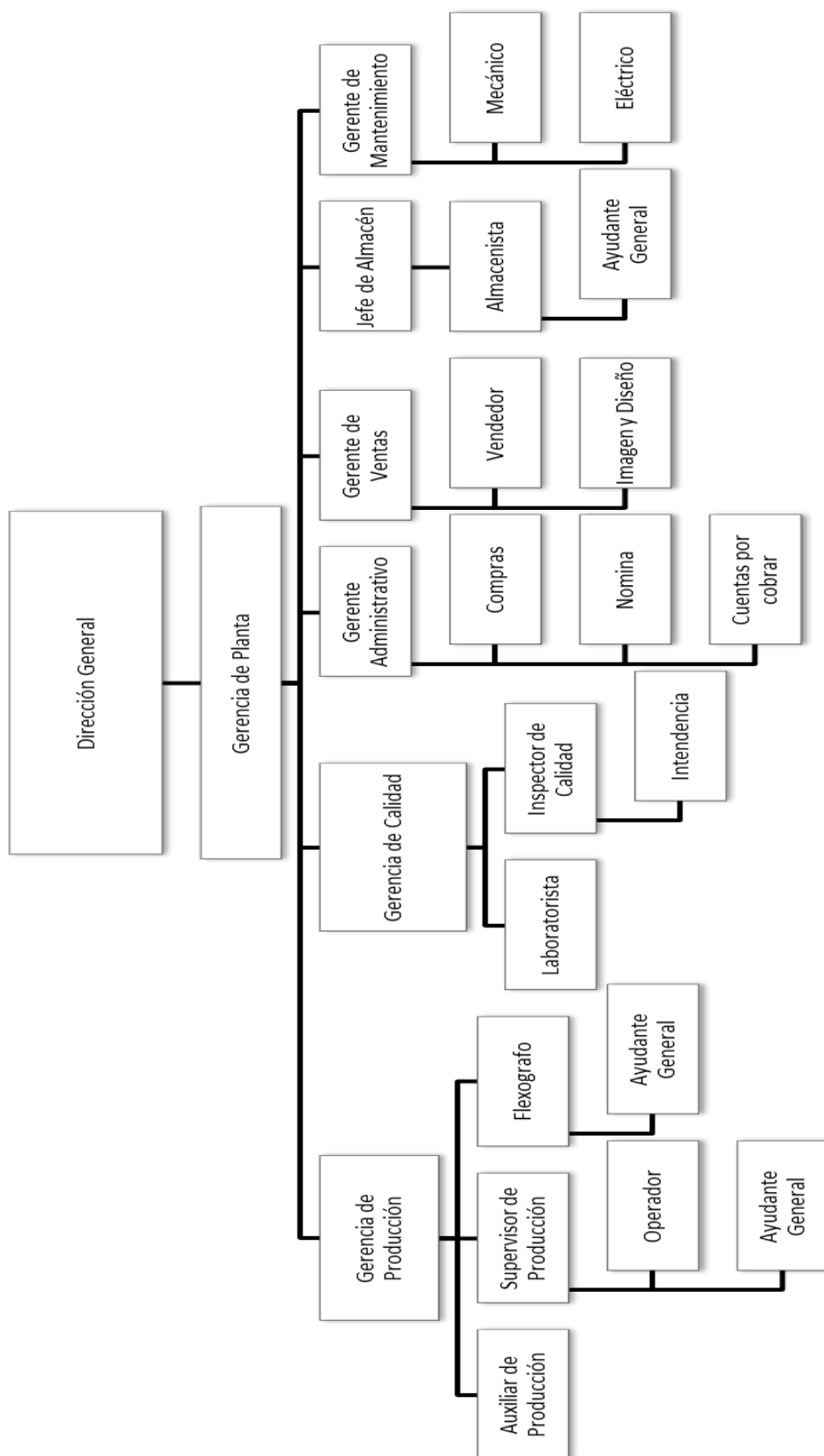
### **1.1 Situación inicial de la empresa**

Resulta indispensable, previo al desarrollo de la presente memoria de experiencia laboral, identificar y conocer los diferentes aspectos y situaciones en las que se encontraba la empresa donde se implementó en primera instancia, el proyecto que tenía únicamente como objetivo inicial, el de diseñar e implementar “órdenes de trabajo” para cada uno de los diferentes equipos con los que cuenta la organización donde labora el sustentante, proyecto que, durante su desarrollo y su implementación, evoluciono al grado de ser necesaria además el desarrollo y la instauración de un área especializada y dedicada ex profeso a la planeación y al control de la producción (PCP), por lo que a continuación se describen de manera general las condiciones iniciales de dicha compañía:

**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMPRESA:** “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.” es una empresa dedicada a la impresión de envoltura de productos varios así como también a su envasado, fundada en 2001 con la visión de llegar a ser una empresa que atienda las necesidades de sus clientes, logrando una sinergia con ellos, permitiendo de esta manera ser un elemento de apoyo vital en su estructura, cuidando un precio justo, en proporción directa con la calidad ofrecida de sus servicios. Estableciendo como misión, el realizar el empaque y la impresión de la envoltura de productos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos o cualquier producto que pueda ser contenido en diversos materiales por medio de equipos de alta tecnología, ofreciendo al cliente la garantía de higiene y calidad en los productos que son empacados dentro de sus instalaciones, sin descuidar el entorno ecológico, obteniendo como consecuencia la satisfacción de los consumidores y el desarrollo personal de todos los participantes en el proyecto ya sean empleados, accionistas y la empresa misma.

**SOBRE EL NEGOCIO:** Venta de productos granulados y polvos en porciones individuales y a granel, embazados en sobres para su consumo.

**ESTRUCTURA INICIAL DE LA EMPRESA:** La empresa cuenta con diversas áreas tales como Gerencia General, Dirección General, Logística, Contabilidad, Cuentas por cobrar, Producción, Calidad, Compras, Ventas, Mantenimiento, etc. tal como se muestra en el siguiente organigrama:

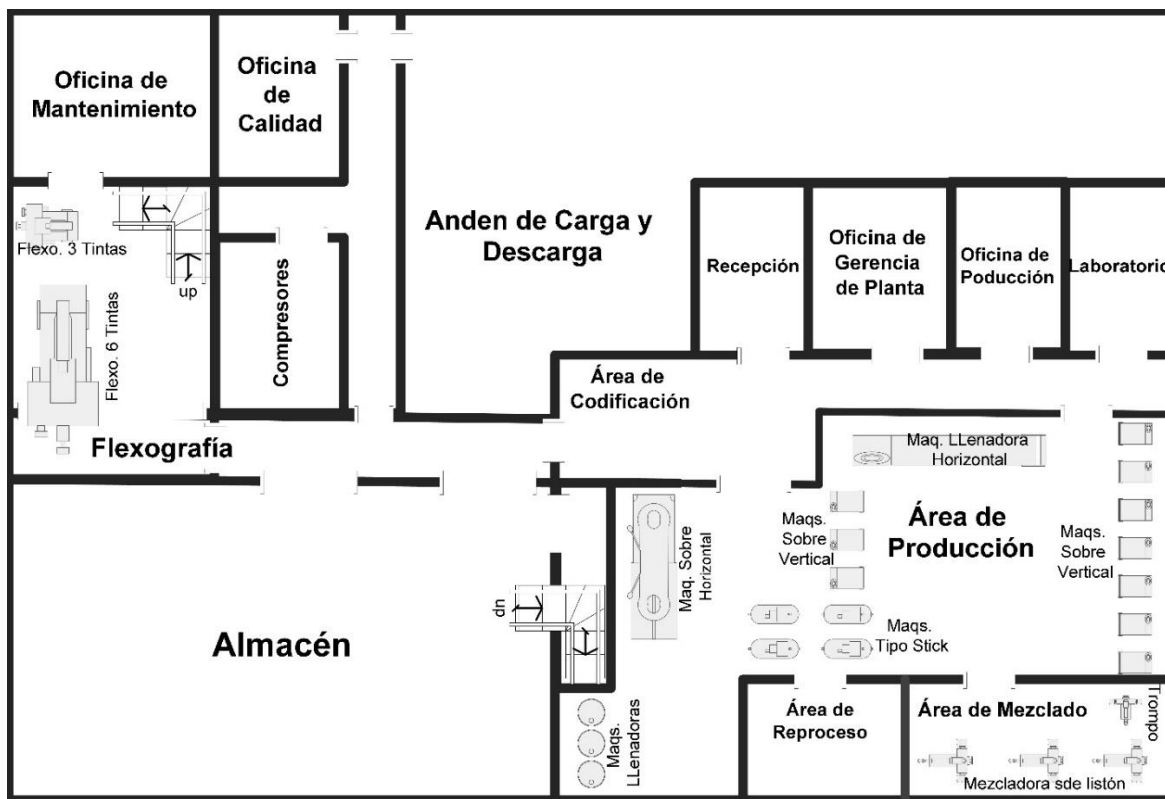


**Figura 1** Organigrama de la empresa (inicial).



**MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCIÓN:** Dentro del área de producción se encuentran diferentes equipos especializados que se utilizan durante el proceso completo de fabricación, identificando de acuerdo al tipo de trabajo que realizan los siguientes:

- **FLEXOGRAFÍA:** (Área encargada de la impresión de las bobinas que se utilizan para el proceso de fabricación): Esta área cuenta con una máquina de impresión a dos tintas y otra máquina de impresión a seis tintas.
- **MEZCLADO:** (Área encargada de la combinación de dos o más sustancias para su posterior embazado): En esta área productiva se encuentran instaladas tres mezcladoras “de listón” y una mezcladora “tipo pantalón”
- **EMBAZADO:** (área que se encarga de introducir el producto solicitado en el contenedor deseado, cuidando aspectos como cantidad, inocuidad, centrado, contenido, etc. (calidad del producto)): Dentro del área de embazado existen diez máquinas verticales productoras de sobres estándar, cuatro máquinas verticales productoras de sticks (sobres alargados), una máquina embolsadora horizontal, tres máquinas embolsadoras verticales, y una máquina horizontal productora de sobre estándar.



**Figura 2** LayOut de Planta Productiva al inicio de las actividades del sustentante.

Sin duda alguna, cada empresa tiene su forma de trabajar, sin embargo cuando se cuentan con procedimientos, el personal se tiene que apegar estrictamente a ellos y la empresa donde labora el sustentante no es la excepción, por lo que a continuación se describen las operaciones y las desviaciones en el proceso que se quieren evitar al desligar las actividades de planeación y control de producción de la gerencia de producción a una nueva área enfocada únicamente a estas actividades, además de la implementación de órdenes de trabajo para cada lote de fabricación.

## 1.2 Problemática

Durante el desarrollo de las actividades productivas diarias que se desarrollaban en la empresa dentro de la jornada laboral regular, se comenzaron a detectar ciertas áreas de oportunidad las cuales se presentan de acuerdo al impacto que tienen para la empresa conforme lo siguiente:

1. Paros de máquina innecesarios:

- 1.1. Por producción intermitente de un solo pedido y/o producto.
  - 1.1.1. Por falta de materia prima (inventarios insuficientes).
  - 1.1.2. Por falta de comunicación entre las áreas de compras - ventas - producción – almacén.
- 1.2. Por elaboración de pedidos mayores o menores a los requeridos por el área de ventas:
  - 1.2.1. Por comunicación ineficiente entre los diferentes turnos del área de producción.
- 1.3. Por desconocimiento de pedidos complementarios a los ya solicitados al área de ventas:
  - 1.3.1. Comunicación deficiente entre las áreas de producción y ventas.
- 1.4. Por desconocimiento de los operadores de máquina con respecto al programa de trabajo vigente.
2. Cálculo erróneo por el área de flexografía de la cantidad de papel requerida para la fabricación del pedido:
  - 2.1. Metraje de bobina insuficiente, lo que impide completar el pedido en una sola corrida.
  - 2.2. Inexistencia de papel decorado para su ingreso al área de producción en el momento programado.

Una vez ya inmerso en el proceso de producción, al ver las condiciones en que se encontraba la empresa, el sustentante por iniciativa propia solicitó en primera instancia con el responsable del área de producción y posteriormente con gerencia general y dirección general dar solución a esta situación, lo que derivó en un principio en una serie de análisis fundamentados principalmente en el uso de la técnica del diagrama causa efecto (o denominada también como diagrama de Ishikawa o de pescado) y en la técnica de los cinco “¿Por qué?”; llegando a la conclusión de que estas deficiencias eran causadas principalmente por las siguientes problemáticas:

1. La falta de un programa de producción que permita realizar una planeación precisa y oportuna de todos aquellos elementos y recursos (mano de obra,

materia prima, herramientas y equipos, etc.) necesarios para la fabricación de los diferentes productos.

2. Falta de controles que permitan medir y conocer claramente la productividad que se tiene en los equipos, buscando identificar las principales áreas de oportunidad que se tienen en los equipos y sus posibles soluciones.

Como resultado de esta evaluación y del análisis correspondiente, se propuso modificar el sistema vigente de trabajo, esto, mediante la creación de un área enfocada específicamente a la planeación y al control de la producción, lo que permitiría a su vez la implementación de “órdenes de producción por lotes de trabajo”, a partir de los cuales se da seguimiento y control al proceso productivo de manera general, dando solución al primero de los problemas citados anteriormente.

#### **1.2.1 Otras consideraciones**

Es muy importante que los datos de inventario se encuentren actualizados al 100 % de manera permanente, ya que esto, permitirá la programación de requisición de materia prima y la programación en las áreas de producción en tiempo y en forma.

Una vez aprobado el proyecto, el área de planeación, queda a cargo de revisar de manera diaria los pedidos solicitados por los diferentes clientes y transmitidos por el área de ventas, poniendo especial interés en las cantidades de producto requeridas y a las fechas compromiso ofrecidas para su entrega, con la finalidad de realizar los programas productivos de la manera más conveniente.

Para el registro de nuevos productos el área de planeación es la responsable de dar de alta el producto de acuerdo a las características de trabajo y de materiales del mismo, permitiendo posteriormente emitir las órdenes de trabajo del producto.

Las buenas prácticas de manufactura dentro de la empresa denominada “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.” tienen como objetivo establecer criterios

generales de prácticas de higiene y procedimientos para una manufactura de alimentos inocuos, es decir seguros para el consumo humano.

Estas buenas prácticas, deben de ser interpretadas como una forma o estilo de trabajo, conocidas, aplicadas y difundidas por todos los empleados adscritos a esta industria, ya que no solo contribuyen a obtener una mayor productividad, sino que además incrementan la seguridad del personal y mejoran la calidad de los productos y como consecuencia, la satisfacción y seguridad alimenticia de los consumidores.

## **CAPITULO II GENERALIDADES**

### **2.1 Justificación**

Tener un área de Planeación y Control de la Producción, es un requerimiento indispensable en cualquier empresa manufacturera. Cuando se gana algún nuevo cliente, algún concurso o cuando ingresa un nuevo requerimiento de algún comprador, este termina detonando todo el sistema productivo de la empresa.

En un principio, en la empresa “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.”, donde labora el sustentante, las actividades de planeación y control de la producción se llevaban a cabo de manera somera y desarticulada entre las diferentes áreas operativas y de almacenaje, a tal grado que:

1. Los impresores del área de flexografía eran los que determinaban el orden de impresión y la cantidad de material que se creía necesitar, esto tomando en cuenta que debido a que no se contaba con ningún inventario del material ya impreso, los flexografos o sus ayudantes buscaban de manera física la existencia de la bobina ya impresa, aunque en muchas ocasiones esta actividad la realizaban de manera muy superficial o simplemente la omitían ya que lo dejaban a la memoria de lo que en algún momento creían haber visto, por lo cual en caso algunos casos la bobina pudiera no ser suficiente para el requerimiento o por el contrario, el área de flexografía pudiera sobre inventariar la fabricación de laminación de algún cliente, a tal punto que esa laminación no se terminaría en cuando menos uno o dos años (incluso más para productos con bajo nivel de rotación).
2. En el área de proceso de envasado el supervisor de turno era quien decidía que productos podía meter en los equipos, esta actividad la realizaba preguntando en el área de flexografía que papeles tenía disponibles para el equipo que el detectara que estaba parando por falta de bobina, flexografía daba opciones y el supervisor tomaba la decisión.

3. Los inventarios de materiales (diferentes a bobina) eran controlados por almacén, quien al no saber qué productos se trabajarían no podían prever consumos, lo que ocasionaba desabasto de manera muy frecuente de algún material
4. Al no haber ningún orden aparente para la fabricación de los diferentes pedidos, esto generaba que llegaran a existir atrasos de más de ocho meses, dentro de un registro de hasta doscientos pedidos pendientes por fabricar

Derivada de esta problemática el sustentante luego de estar en esta empresa desempeñándose como auxiliar de la gerencia de producción y posteriormente de auxiliar de la dirección general cuya actividad se centraba principalmente en realizar los cálculos para determinar los costos de producción de cada producto, la implementación de indicadores y controles para las áreas de producción, almacén y flexografía, la estandarización de información dentro de una base de datos de los más de 450 productos diferentes que maneja la empresa (información que posteriormente se convertiría en la base del sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) implementado dentro de la empresa), a partir de lo cual, propone además a la gerencia de planta, la creación de un área de Planeación y Control de la Producción; propuesta que después de ser valorada y analizada por las respectivas gerencias y direcciones, fue creada, recayendo la responsabilidad directamente en el suscrito.

Una vez recibida alguna nueva solicitud de fabricación por parte del área de ventas (Ver Tabla1), es el planeador quien se encarga de asegurar los materiales en cantidad, tiempo y forma para realizar la fabricación del producto requerido de acuerdo a su especificación de trabajo (sus características, el número de unidades por caja, el tipo de sobre y sus dimensiones, el tipo de producto contenido, su gramaje por unidad, el arte, diseño o imagen que será impreso en el sobre por el área de flexografía, etc. (Ver Tabla2)), para su resguardo y posterior entrega al cliente.

<b>DETALLES ESPECÍFICOS DE LA VENTA</b>	
CÓDIGO DEL PRODUCTO	1AR4GSO50FRNDS2M
CANTIDAD DE UNIDADES A PRODUCIR	<b>15</b>
LAMINACIÓN	<b>POLIBOND 30-15</b>
<b>CONSIDERACIONES ESPECIALES</b>	
CONFIGURACION NORMAL (BOLSA PESADA SIN SELLO). PRODUCTO ELABORADO DE ACUERDO A LOS ESTANDARES INTERNOS DE CALIDAD.	

**Tabla 1** Ejemplo de pedido



<b>ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO</b>	
PRODUCTO	Azúcar Refinada
GRABADO	50 Friends
GRS	4
TIPO	Sobre
CANT. /CAJA	2000
	
*1AR4GSO50FRNDS2*M	

**Tabla 2** Especificación para el pedido ejemplo colocado en la "Tabla 1"

Una vez revisados estos parámetros, es el responsable del área de planeación y control de la producción quien realiza una serie de cálculos para determinar la cantidad de los materiales requeridos para la fabricación del pedido realizado por el cliente (Ver Tabla 3).



<b>EXPLOSIONADO DE MATERIALES</b>		
ÍTEM	REQUERIDO ( <i>sin contemplar mermas</i> )	UdM
AZÚCAR REFINADA	120.000	KG
BOBINA IMPRESA	13.56 KG	KG
BOLSA STD	15	PZ
CAJA DE 2000 SOBRES	15	PZ

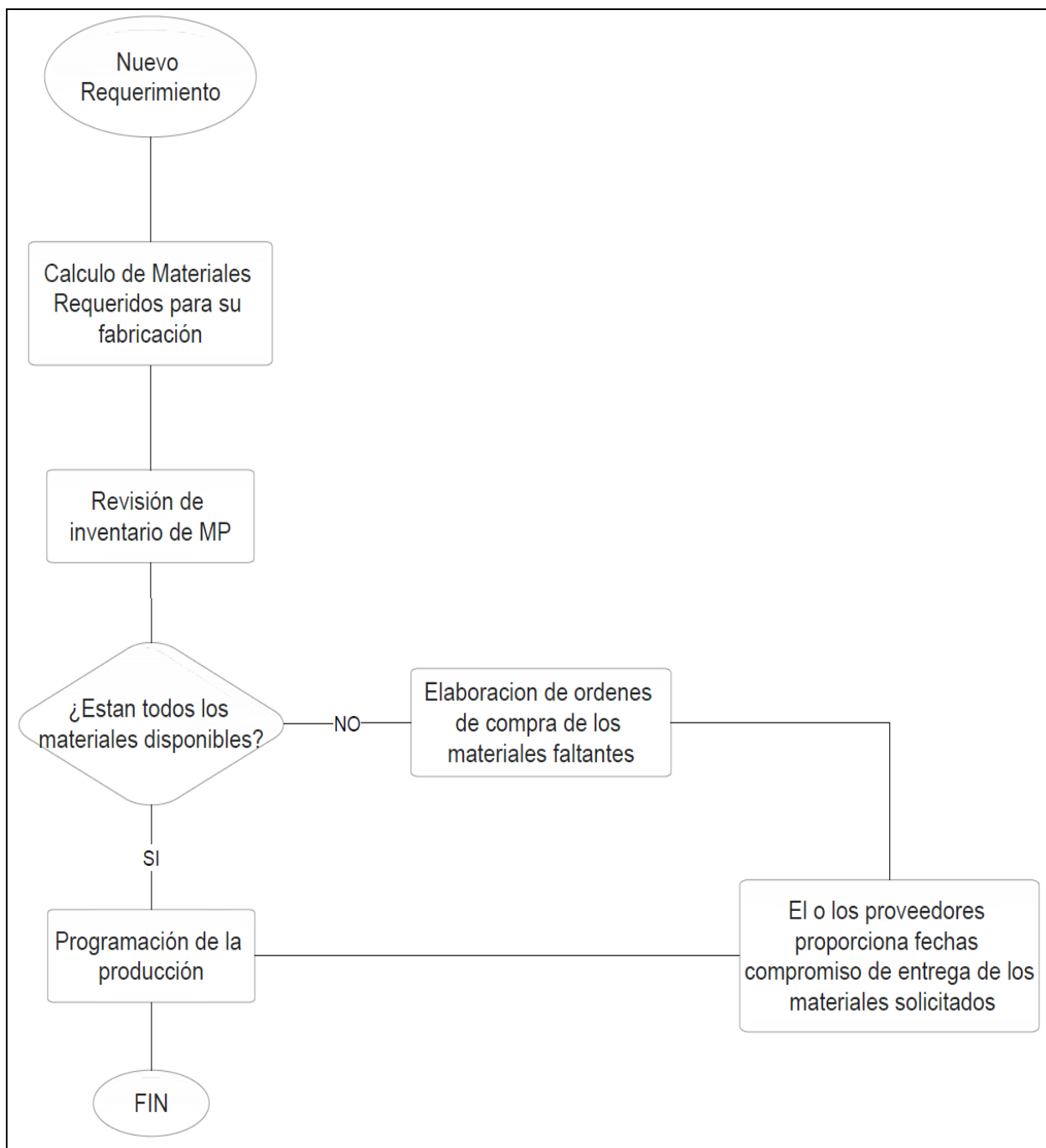
*Tabla 3 Ejemplo de explosionado de materiales*

Establecidos los materiales necesarios para la fabricación de la orden de compra, de manera inmediata, el sustentante como responsable del área de planeación y control de la producción, procede a revisar las cantidades de inventario de todos aquellos materiales involucrados para la fabricación del pedido (Ver Figura3).

Archivo		Ventas		Clientes		Inventarios		Compras		Proveedores		Estadísticas		Procesos		Herramientas		Mantenimiento	
Productos y servicios		Números de serie		Lotes y pedidos		Listas de precios		Esquemas de impuestos		Catálogos		Cambio de precios		Movimientos al inventario		Kárdex del producto		Mantenimiento	
						Productos													
Clave		Descripción								Línea		Control de almacén		Existencias					
EMPCAJ2000		CAJA 2000 P/SOBRES								EMP				18,061.00					
EMPCAJ4000		CAJA PARA 4000 SOBRES								EMP				975.00					
EMPCAJ500		CAJA PARA 500 SOBRES								EMP				1,641.00					
EMPCAJ5000		CAJA PARA 5000 SOBRES								EMP				1,378.00					
EMPCAIAZUCARERA		Cajas Conccento de Terrones y Azucarera								EMP				12,000.00					
EMPCAIAZUREF		CAJA SAMS AZUCAR REFINADA								EMP				18,218.00					
EMPCAICONCC		CAJA CONCCENTO								EMP				0.00					
EMPCAJEYDCHI800		CAJA EYD CHILITO 800 PZS								EMP				2,960.00					
EMPCAJEYDMAS800		CAJA EYD MASCABADO 800 PZS								EMP				2,652.00					
EMPCAJEYDREF800		CAJA EYD REFINADA 800 PZS								EMP				2,788.00					
EMPCAINEOSW500		CAJA NEO SWEET PARA 500 SOBRES								EMP				897.00					
EMPCAVIDANAT100		DISPLAY VIDANAT 100SOBRES								EMP				6,150.00					
EMPCART		CARTUCHERA								EMP				213,289.00					
EMPCINDIU48		CINTA DIUREX DE 48MM								EMP				2,189.00					
EMPCINDOBCPOL		CINTA DOBLE CARA PARA POLIESTER								EMP				0.00					
EMPCINFLEXOG		CINTA PARA FLEXOGRAFIA								EMP				0.00					
EMPCINGORAREF		CINTA GORILA REFINADA								EMP				47.00					
EMPCINGORAZUMOR		CINTA GORILA (AZUCAR MORENA)								EMP				30.08					
EMPCINGORMAS		CINTA GORILA (MASCABADO HUMEDO)								EMP				74.32					
EMPCINGORMASST		CINTA GORILA (MASCABADO STICK)								EMP				53.90					
EMPCINMASTAPE		CINTA MASKING TAPE								EMP				197.00					
EMPCINTAHOT		CINTA ADHESIVA HOT MELT TRANSP 48MM X 91								EMP				8.00					
EMPCINTVITN18100		CINTA PARA VITA NIÑO DE 18MMx100MM								EMP				477.00					
EMPCINVITN		CINTURON PARA VITANIÑO								EMP				76,371.00					
EMPCJBICTOANTEII		CAJA MEDIMART BICARBONATO 300 G								EMP				12,780.00					
EMPCORRANTEII24		CORRUGADO ANTEII 24 PZ								EMP				1,476.99					
EMPCORRANTEIIL		CORRUGADO ANTEII LINEA								EMP				0.00					
EMPCORRVITN		CORRUGADO P/ VITANIÑO								EMP				46,900.35					
EMPCORRXYLI		CORRUGADO XYLI								EMP				0.00					
EMPDISPNA050S		DISPLAY NAREVIA 50 SOBRES								EMP				1,050.00					
EMPDISPNA100S		DISPLAY NAREVIA 100 SOBRES								EMP				1,050.00					
EMPDISPVITN		DISPLAY P/ VITANIÑO								EMP				2,198,814.60					
EMPDISPXYLI		DISPLAY XYLI								EMP				0.00					
EMPDISSTE		DISPLAY STEVIA								EMP				0.00					
EMPENPÑO		ENTREPAÑO								EMP				559.00					
EMPETI73x101.6		ETIQUETA TRANSF TERMICA BLANCA 73x101.6								EMP				0.00					
EMPETICOM		ETIQUETA AUTOADHERIBLE 70 X 45 ROLLO								GRAL				7,500.00					
EMPETIQNEOSW		ETIQUETA PARA NEO SWEET								EMP				0.00					
EMPETIT25.4		ETIQ. TRASF TERMICA BLANCA 25.4 X 76.2								EMP				0.00					
EMPFRACONMEL		FRASCO CONCCENTO MELAZA								EMP				4,404.00					
EMPNARCOR100		NAREVIA CORRUGADO 100 SOBRES								EMP				1.00					
EMPNARCOR50		NAREVIA CORRUGADO 50 SOBRES								EMP				169.00					
Todos		Exist > 0		Exist > 100		SRVCs													

Figura 3 Captura de pantalla de revisión de inventarios dentro del sistema Aspel SAE.

Procediendo conforme a lo mostrado en el diagrama que se muestra a continuación:



**Figura 4** Explosionado, revisión y solicitud de materiales de nuevos requerimientos para su programación.

Es decir, que de contar con existencias en almacén, el planeador tiene que asegurarse de que ese material sea suficiente y que esté disponible para su

utilización (verificando dentro del sistema, que el material no se encuentre comprometido para la producción de cualquier otra orden de trabajo), en caso de que el material sea insuficiente, que no esté disponible o que no cuente con existencias en inventario, se solicita se realicen los pedidos necesarios de los materiales faltantes dentro del sistema de planificación de recursos empresariales (ERP), el cual dará como resultado el siguiente formato de requisición de material:



## ENSOBRETADOS Y DERIVADOS S.A. DE C.V.

### REQUISICIÓN DE COMPRA

CLAVE: EYD-FR-AD-016

REQUISICIÓN DE COMPRA No : PR-252

Fecha: 01/11/2017

PERSONA QUE SOLICITA : PRODUCCIÓN

Cantidad	Producto	Descripción	Costo unitario	Importe
500.00	POLSUSCRENUT	SUSTITUTO DE CREMA NUTRILAC	36.500000	18,250.00

ENTREGA: 8 A 10 DÍAS HÁBILES

Subtotal 18,250.00

IVA 0.00

Total 18,250.00

DIECIOCHO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA PESOS 00/100 M.N.

NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DE ÁREA QUE SOLICITA: \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO DE COMPRAS : \_\_\_\_\_

ESTE DOCUMENTO SOLO SERÁ VÁLIDO CON LAS FIRMAS ANTES AQUÍ MENCIONADAS; EN CASO DE NO SER ASÍ NO TENDRÁ VALIDÉZ DENTRO DE ALGUNA RECLAMACIÓN.

**Figura 5** Formato de requisición de compra

Esta solicitud de material se presenta en un documento impreso para su revisión y autorización de las áreas de gerencia de planta y de subdirección general; finalmente el documento ya autorizado se entrega al área de compras quien establecerá los compromisos con los diferentes proveedores con los que cuenta la empresa, finalmente, una vez establecidos estos acuerdos de recepción , el área de compras proporciona al área de planeación, las fechas en las que se estarán recibiendo dentro de las instalaciones del almacén, los materiales solicitados.

Una vez que se cuenta con todos aquellos materiales requeridos para la fabricación o cuando menos con las fechas de entrega comprometidas de todos los materiales faltantes, se procede a revisar la disponibilidad de los equipos para programar la fabricación del producto dentro de alguna línea de trabajo.

Cabe señalar que la industria alimenticia durante todos los proceso, tanto operativos como de almacenaje, deben garantizar la inocuidad y la calidad de todos los productos fabricados, la empresa “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.” donde labora el sustentante no es la excepción, por lo que las diferentes actividades realizadas dentro de la empresa antes mencionada, se efectúan de acuerdo a las llamadas “Buenas Prácticas de Manufactura” (para el ramo alimenticio) y el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP, por sus siglas en inglés), dichos puntos se desarrollaran de manera detallada a lo largo del “Capítulo III Marco Teórico”

## **2.2 Objetivos**

A lo largo de la estancia del suscrito dentro de la organización denominada como “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.” se lograron detectar e identificar algunas de las diferentes áreas de oportunidad que presentaba el área de producción (área a la que pertenecía en ese momento como auxiliar del gerente de producción), algunas de estas “oportunidades” se plantearon y se revisaron en conjunto la gerencia de producción, quien con base en su experiencia profesional y laboral dentro de la industria, realizó algunas observaciones y alternativas que permitieron guiar al suscrito a resolverlas.

Dentro de estas problemáticas, resaltaron en gran medida por el impacto que tienen dentro de la empresa, dos problemáticas principales, las cuales son:

1. La falta de estandarización de los productos que maneja la empresa
2. La falta de un programa de producción

Es importante señalar que a lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial se abordaron temas como son la calidad, la planeación, el control y la administración de la producción, los tiempos y movimientos, etc., temas que a lo largo del desarrollo (tanto teórico como práctico), de la presente memoria de experiencia laboral, son aplicados en busca de alcanzar un solo objetivo general.

### **2.2.1 Objetivo General**

El aumento de la Productividad en la empresa denominada “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.”, mediante la integración de un área de Planeación y Control de la Producción (PCP).

### **2.2.2 Objetivos Específicos**

1. Diseño e implementación de órdenes de producción para cada uno de los equipos y líneas productivas
2. Asegurar que las solicitudes de producción proporcionadas por el área comercial sean siempre por productos estandarizados

3. Disminuir la cantidad de pedidos con retraso de entrega (por falta de fabricación) colocados dentro del sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)
4. Disminuir el tiempo promedio de los pedidos con retraso de entrega (por falta de fabricación).



## **Capítulo III. Marco Teórico**

### **3.1 Sistema productivo**

La función del área de producción desde su perspectiva más contemporánea, constituye una pieza clave dentro de todas las organizaciones, ya que esta tiene como objetivo responder de manera efectiva y distintiva al cúmulo creciente de las necesidades, deseos y expectativas de todos los clientes tanto reales como potenciales con los que cuenta una empresa, para lo cual es necesario diseñar, formular y poner en práctica estrategias de producción adecuadas y pertinentes que permitan lograr dicho objetivo.

Por lo anterior, se debe considerar que el área de producción como tal, puede desempeñar diferentes papeles estratégicos dentro de cualquier empresa, esto dependerá directamente del como la alta gerencia perciba dicha función.

Aspectos como las prioridades de trabajo, los objetivos generales de la empresa, las decisiones y políticas establecidas por dirección general, la focalización de las operaciones tanto en el área productiva como administrativa, la evaluación de enfoques de mejora, así como el establecimiento de medidas para los resultados obtenidos en periodos de tiempo, están haciéndose cada vez más cotidianos para el área de producción.

Ahora bien, se hace necesario recordar que un “sistema” es un conjunto de partes que se relacionan entre sí con la finalidad de alcanzar un objetivo determinado, los sistemas productivos no difieren de esto, aunque es importante resaltar que:

“Los sistemas productivos persiguen la reducción sistemática del tiempo, de los materiales y del esfuerzo innecesario, a lo largo de todo su proceso de elaboración. Su fin es lograr los mejores resultados para los objetivos de calidad, costo, flexibilidad y satisfacción del cliente. El objetivo más importante de un sistema de producción es lograr la máxima contribución a la continuamente creciente satisfacción del cliente”. (Reyes C., s.f.)

### 3.2 Antecedentes de los sistemas productivos

Cabe mencionar que a lo largo de la historia, la manera de producir no siempre ha sido la misma, esto debido principalmente a que los seres humanos han encontrado diversas formas de administrar sus recursos con la finalidad de satisfacer sus necesidades que de igual manera han cambiado con el transcurso de los años, por ejemplo en la prehistoria el hombre obtenía todo de la naturaleza, alimento y vestimenta en su mayor parte, aunque también el mismo hombre se encargaba de producir herramientas y armas para sobrevivir; más adelante durante la época de la historia antigua, el método de producción fue el denominado “esclavista”, es decir, existía gente posicionada en lo alto de la pirámide social y que poseía cierto poder político y militar, lo que le permitía adquirir a otras personas con la finalidad de utilizarlas para extraer los recursos, transformarlos y enriquecerse aún más.

Posterior a esto, durante la edad media aparece un nuevo método productivo, el llamado “Feudalismo” que es un contrato de tierra, en donde el señor feudal prestaba sus tierras a cambio de que el trabajador denominado “siervo” la trabajara para obtener recursos, los cuales se repartían entre el señor feudal y el siervo en proporciones de hasta 80% y 20% respectivamente (en el mejor de los casos).

Con el paso del tiempo, gracias a los avances tecnológicos, a los descubrimientos de esa época, al cambio en las necesidades del hombre mismo, pero, sobre todo, debido al cambio de pensamiento, surgió un nuevo método llamado “Capitalismo”, el cual tiene como principios la propiedad privada de los medios de producción, la importancia que tiene el dinero como motor social y la asignación de los recursos con base a las leyes del mercado; siendo algunas características del capitalismo las siguientes:

- Mercado Libre
- Intervención casi nula del estado
- Respeto por la propiedad privada
- Libertad de precios

- Libertad de empresa
- Libertad de contratación

Dentro de este ámbito Capitalista, durante la década de los 70's nace como tal el concepto de "sistema de producción," y es en Japón, al término de la Segunda Guerra Mundial donde esta metodología comienza a implementarse.

### **3.2.1 De la producción artesanal a la industrial**

Hasta mediados del siglo XVIII eran los talleres artesanales los que se encargaban de generar la mayor parte de los productos consumidos a lo largo del continente Europeo. En dichos talleres, eran precisamente los mismos artesanos quienes controlaban en su totalidad el proceso de producción. De manera frecuente en estos talleres un grupo de artesanos se dedicaba a la producción de los artículos solicitados por cada uno de sus clientes de principio a fin, es decir, se dedicaban a la fabricación de sus diferentes productos en su totalidad.

Otra de las características de este sistema de producción es la falta de una profunda división del trabajo, ya que eran los mismos artesanos quienes establecían, por ejemplo, la duración de sus jornadas de trabajo, sus prioridades e incluso las características físicas del producto, lo que hacía que cada uno de los artículos fuera único en su clase (aun tratándose de un mismo tipo de artículo, ya que estos podían variar en dimensiones, peso, forma, capacidad, etc.).

La organización de los talleres estaba dada de tal manera de que cada uno de ellos contaba con un maestro artesano y con una cantidad de aprendices, siendo el maestro artesano quien enseñaba al aprendiz el arte de su oficio. Una vez que el aprendiz dominaba el manejo de todas las herramientas, aprendía las diferentes técnicas y conocía los secretos de su oficio, este llegaba a ser maestro, con lo cual tenía la posibilidad de establecer su propio taller.

Sin embargo, fue durante la Primer Revolución Industrial (1760 a 1860), cuando la extensión y profesionalización de la producción de bienes de consumo tuvieron un gran despegue.

De acuerdo con un texto publicado por la Universidad Nacional Autónoma de México en el sitio web de su facultad de ingeniería:

“Con la primera Revolución Industrial la economía basada en el trabajo manual, fue reemplazada por otra dominada por la industria y la manufactura. Esta primera revolución se caracterizó por un cambio en los instrumentos de trabajo de tipo artesanal por nuevas máquinas. Este cambio se da porque a pesar de que los rudimentarios instrumentos utilizados por los artesanos cumplían con el objetivo para el cual fueron creados; estos, al ser manejados por trabajadores con fuerza y velocidad limitada, limitaban también la producción. Este tipo de manufactura no era suficiente para la demanda requerida de esa época. Es así como se requiere un nuevo actor: la máquina. Con la llegada de estas nuevas tecnologías aparecieron las fábricas en donde todas las modernas máquinas se convirtieron en propiedad de un capitalista.

Una de las innovaciones tecnológicas más importantes para esta primera revolución industrial fue la máquina de vapor. Lo que permitió la producción y el desarrollo de maquinaria, equipo y herramental para uso industrial, de transporte y de comunicación, lo cual se vería reflejado de manera directa en un incremento en la capacidad productiva, en la reducción de tiempos e incluso más adelante, serviría como base para una segunda revolución industrial.”(UNAM, 2009)

### **3.2.2 Producción en serie**

Tras algunos años de concluida la primera etapa de industrialización efectuada a lo largo de la primera revolución industrial, se inició una nueva etapa que duraría de 1880 hasta 1914 denominada como la “Segunda Revolución Industrial”.

Durante esta etapa se optaría por sustituir el uso que tenía el hierro por el acero en la industria, además de que se desarrollaría la industria energética como la eléctrica y el uso de los derivados del petróleo como reemplazo de la energía generada a partir del uso del vapor.

Con la complejidad que representaban estos nuevos procesos de producción surgió la necesidad de nuevos sistemas organizativos que permitieran

administrarlos y controlarlos, como consecuencia es en esta época cuando se acentúa la división del trabajo y la especialización del mismo. Llega la ciencia a la industria y es en ese momento cuando Frederic W. Taylor (1856 – 1915) realiza su aparición.

“F. W. Taylor, Ingeniero y economista estadounidense, pionero de la organización científica del trabajo, realizó diversos estudios del trabajo dentro de la industria. Antes de las propuestas de Taylor no existían conceptos claros acerca de las responsabilidades de los trabajadores y la gerencia, ya que eran estos mismos trabajadores quienes se encargaban de la producción y se les daba la libertad de realizar sus labores de la manera que a cada uno le pareciera la correcta, por lo que las decisiones administrativas se tomaban *sobre la marcha*, basándose mayormente en la intuición del trabajador.

Taylor tenía como objetivo maximizar la eficiencia de los recursos de la empresa (mano de obra y maquinaria y equipo, herramental), mediante la segmentación sistemática de las diferentes tareas involucradas durante el proceso productivo, lo cual implicaba en otras palabras, segmentar el proceso de producción en el menor número de tareas posibles, organizar de manera racional el trabajo (de acuerdo a las secuencias y procesos necesarios), y el cronometraje de las operaciones implicadas, además de la implementación de un sistema de motivación económica, mediante el pago de primas productivas, con lo que lograría suprimir toda improvisación en la actividad industrial”. (UNAM, 2009)

Basado en sus estudios y en el análisis de estos, Taylor concibe las bases teóricas de la cadena de montaje, una forma de organización de la producción que delegaría a cada trabajador una función específica dentro del proceso.

Aunque la idea de esta cadena de montaje nace de Taylor es importante señalar que esta no se vuelve realidad hasta años después, cuando es estudiada y puesta en marcha de manera exitosa dentro de la industria automotriz por Henry Ford.

“Henry Ford, empresario industrial norteamericano, fundador de la Ford Motor Company, tenía como objetivo la fabricación de automóviles sencillos y baratos,

los cuales estaban destinados al consumo masivo de la familia estadounidense. Ford aspiraba que el automóvil dejase de ser un patrimonio exclusivo de las clases acomodadas y se convirtiese en un objeto de consumo generalizado, al alcance de las clases medias.

Durante años, Ford buscó la mejor manera de construir su denominado modelo T; buscando rapidez, reducción de costos y mayor eficiencia durante su fabricación. Es así, como en 1913, llevando hasta el extremo las recomendaciones de la organización científica del trabajo de Taylor, introdujo en sus plantas productivas las cadenas de ensamblaje móviles, que consistían básicamente en instalar una cadena de montaje a base de correas de transmisión y guías de deslizamiento, las cuales desplazaban de manera automática el chasis del automóvil a través de las diferentes estaciones de trabajo de los operadores, quienes, colocados a un costado de la banda esperaban hasta que esta se detuviera, una vez que esta paraba, los operadores realizaban las tareas encomendadas y pasaban la unidad a la siguiente estación de trabajo, hasta que el coche estuviera completamente terminado” (UNAM, 2009).

Los obreros, al especializarse en una tarea en específico y al no tener que desplazarse de un lugar a otro dentro de las instalaciones de la fábrica, eliminaron en su mayoría las pérdidas de tiempo de trabajo, incrementando de manera sustancial la producción.

Cada operación quedaba segmentada en una sucesión de tareas mecánicas y repetitivas, ya que se simplifican tareas complejas en varias operaciones simples que pueda realizar cualquier obrero sin necesidad de que sea mano de obra cualificada, con lo que dejaban de tener valor las cualificaciones técnicas o artesanales de los obreros, y la industria naciente podía aprovechar mejor la mano de obra sin cualificación.

“En la producción en serie la máquina es un elemento principal del proceso productivo, desplazando al obrero. Este aspecto marca una diferencia fundamental entre la producción artesanal, donde el obrero desempeña un papel activo y

creador en el trabajo, y la producción en serie donde eso pasa a ser una pieza más del enorme complejo industrial" (Cadena Palagot N. S., 2011)

### **3.2.3 Nacimiento de la producción flexible**

Al término de las dos primeras décadas del siglo XX, Ford logro cambiar los sistemas de producción de tal forma que lograron influir de forma significativa en el sistema económico. Hasta ese momento la tasa de crecimiento de la demanda había sido continua y predecible, sin embargo, en los últimos años de la década de 1960 se presentaron una serie de factores sociales y económicos que modificaron las características de la demanda, que llevaron a las grandes industrias fordistas a una profunda crisis, revelando así la fragilidad del sistema.

A medida que aumentaba el poder adquisitivo de las clases asalariadas aumentaba también su consumo lo que a su vez estimulaba la apertura de nuevos horizontes a la producción. Esta dinámica exigía crear continuamente "nuevas necesidades" como estrategia para mantener un elevado nivel de actividad y, consiguientemente, de ganancia. "Este proceso condujo a una diversificación enorme de la producción, de modo que se debe generalizar la realización de infinidad de variaciones sobre un mismo producto, para poder crear así la ilusión de estar consumiendo nuevos bienes sin que éstos lleguen verdaderamente a serlo" (Béranger, P., 1994).

Sin embargo, el sistema de producción establecido por Ford tiene como base de fabricación la producción de una gran cantidad unidades de un único producto estándar y de una sola vez. Como dijo ante la salida del modelo T "todo cliente podrá tener el coche del color que prefiera con tal de que lo prefiera negro" (Ford H. s.f.).

"Lógicamente, un sistema de esta naturaleza se vería desbordado ante la necesidad de diversificar la producción debido a las nuevas exigencias del consumo. Pero no sólo se produce la incapacidad de responder ante una demanda cuyos segmentos son cada vez más diversos, sino que también el sistema presenta un límite derivado de la progresiva saturación de los mercados.

Es así como el modelo que había funcionado por largo tiempo llegaba a sus límites, a causa de su inflexibilidad ante la pluralidad de la demanda, pluralidad derivada de la saturación de los mercados para los bienes estandarizados. Era necesario entonces redefinir el modelo.

El nuevo modelo de competencia imponía aumentar la variedad de la oferta en cada segmento de mercado, mejorar la calidad e introducir continuamente nuevos productos en el mercado, de modo que se indujera el desarrollo de una adecuada demanda de sustitución que garantizara la posibilidad de mantener elevados los niveles productivos” (González Martínez, J., s.f.)

### **3.2.4 Sistema de Producción Toyota**

A final de la década de los cuarenta, después de la segunda guerra mundial, Japón quedó totalmente destruido, sumergido en una crisis industrial y económica, donde, lo único que les quedaba era aprovechar al máximo los pocos recursos con los que contaban, por tal motivo comenzaron a diseñar prácticas industriales que les ayudaran a desarrollar sus empresas, trabajando de la manera más eficiente posible, y con ello reconstruir su economía.

En ese tiempo “un obrero alemán producía tres veces más que un japonés y un norteamericano tres veces más que el alemán, en consecuencia los norteamericanos producían aproximadamente nueve veces más que un obrero japonés; en promedio se necesitaban nueve japoneses para hacer el trabajo de un norteamericano”(UNAM, 2009)

Como respuesta a esta crisis se desarrolló en la empresa de Toyota, un sistema de gestión de la producción, que en la actualidad se conoce como “sistema de producción Toyota”. El desarrollo de este sistema se atribuye fundamentalmente a tres personas: el fundador de Toyota, Sakichi Toyoda, su hijo Kiichiro y el ingeniero Taiichi Ohno.

El año de 1945 fue el año en el que Japón perdió la guerra, pero también fue durante ese mismo año el que marcaría el inicio de una nueva etapa para la empresa Toyota Motor. Kiichiro Toyoda (1894-1952), en ese entonces presidente



de la empresa dijo: “Alcanzar a América en tres años, en caso contrario, la industria japonesa del automóvil no sobrevivirá” (Ohno, T., 1988).

El objetivo era claro: mejorar el proceso de manufactura de Toyota hasta igualarlo con la productividad de Ford, sin embargo, según los paradigmas de la producción en masa de esos días, eso era casi imposible para la pequeña Toyota.

“La industria estadounidense estaba confiada con la producción a gran escala, como sinónimo de la máxima eficacia Sin embargo en un lugar como Japón donde los recursos eran escasos y la demanda era mucho menor a la existente en América, este sistema no resultaba funcional. Por lo que Toyota, busco la forma de adaptar el proceso de manufactura de Ford a sus propias condiciones y procesos, con el objetivo de obtener una alta calidad, bajos costos, tiempos de entrega cortos y flexibilidad en su línea de productos” (Torres López, J., & Montero Soler, A., s.f.).

Esto llevo al ingeniero Taiichi Ohno a emplear la observación, la imaginación, el sentido común y el análisis, estableciendo de esta manera las bases a partir de las cuales podía lograr mayor eficacia, estas radicaban en la eliminación absoluta de pérdidas, las cuales son:

- Empleo excesivo de recursos para la producción
- Exceso de producción
- Exceso de existencias
- Exceso de inversión innecesaria de capital.

“El sistema de producción Toyota es un método racional de fabricación cuyo propósito es el incremento de la productividad, eliminando por completo los elementos innecesarios a fin de reducir los costos. Su idea básica radica en la obtención del tipo requerido de unidades en el tiempo y en la cantidad que se requieran. La puesta en práctica de esta idea consigue eliminar las existencias innecesarias de productos en curso de fabricación y productos terminados.

Aunque el sistema nació durante el largo período de crecimiento que sucedió a la Segunda Guerra Mundial, no alcanzaría su auge hasta la década de los años

sesenta. A fines de 1973, tras la primera crisis del petróleo, este sistema de producción atrajo la atención de las industrias japonesas. Frente al impacto de una inflación de costos sin precedentes, la mayoría de las empresas japonesas habían caído en números rojos, excepto Toyota, que mostraba amplios beneficios. Se hizo evidente que, para superar esta crisis del petróleo las empresas debían reconvertirse” (Monden, Y., 1993).

La implementación de este nuevo sistema productivo introdujo una nueva conceptualización que se ajustaba a los recursos y las posibilidades de las plantas japonesas, distando por mucho al sistema norteamericano utilizado por Ford. Revolucionando por completo el pensamiento que existía en la industria de aquella época, pasando de una idea de producción de grandes volúmenes a una producción mucho menor, y de la estandarización y la uniformidad del producto a la diferenciación y la variedad de estos. Shingo afirma que las diferencias básicas que distinguen este sistema del de Ford son:

- Pequeños lotes de producción
- Producción de mezcla de modelos.

Tal como se puede observar a lo largo de la historia de los diferentes sistemas productivos, el desarrollo ineludible y necesario de las estrategias de producción, se ha convertido en un verdadero dilema para las empresas manufactureras contemporáneas, sobre todo por la imperiosa necesidad de contemplar en estas un conjunto de elementos que tradicionalmente han pasado inadvertidos para su función productiva. Por lo que respecta al ingeniero industrial como elemento clave dentro de cualquier organización, el compromiso de identificar (gracias a los estudios efectuados a lo largo de cada una de las materias cursadas durante su trayectoria académica), medir y controlar de manera global o específica, aquellas variables relacionadas con la capacidad de trabajo de cualquier línea productiva, las pérdidas de eficacia de algún proceso, las fallas de calidad, la logística de flujo de los diferentes materiales involucrados en los procesos productivos, la metodología implementada, los procedimientos de trabajo existentes, los tiempos

requeridos, la correcta administración de recursos (mano de obra, maquinaria y equipo, tiempo, etc.), el aumento la productividad, etc.

### **3.3 Planeación y Control de la Producción**

Toda actividad productiva se desarrolla en base a operaciones que se diseñan y supervisan en diferentes niveles de detalle. El balance de entrada de información, documentos y materiales que son transformados por medio de personal, maquinaria, herramientas y energía para la obtención de productos o servicios; para todo esto se requiere de planeación y control.

El ingeniero industrial es aquel que se ocupa de la optimización de uso de recursos humanos, técnicos e informativos, así como el manejo y gestión de los sistemas de transformación de bienes y servicios, evaluación de sistemas integrados aplicados en campos de personal, conocimientos, información, equipamiento, energía, materiales y procesos, con la finalidad de obtener productos de alta calidad o servicios útiles que satisfagan a la sociedad, sin perder de vista el enfoque económico y ambiental. Empleando conocimientos y métodos de otras ciencias y técnicas para determinar, diseñar, especificar, analizar, implementar y mejorar continuamente los sistemas. Un ejemplo práctico de esto es la propuesta y la posterior implementación que el sustentante realizó en la empresa denominada “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.” (industria donde labora), donde si bien a primera vista pareciera tratarse únicamente de “un formato”, el alcance que este tiene no solo es hacia el área productiva, si no que involucra también a todas las áreas relacionadas con la fabricación del producto a realizar, como lo son las áreas de calidad, mantenimiento, almacén, compras, logística y ventas.

Antes de continuar es importante hacer referencia que la terminología utilizada en el área de control de la producción es similar en la mayoría de las empresas, sin embargo, se presentan en el “Capítulo VI, Anexos” (*Ver Anexo1*) algunas definiciones de los términos más utilizados a lo largo del presente reporte.

Los sistemas de planeación y control de la producción están formados por un conjunto de niveles estructurados de manera ordenada, considerando los planes

agregados, los planes maestros, la gestión de materiales y los requerimientos de planta.

Derivado primeramente del sistema de producción Toyota y de la creciente necesidad de controlar y administrar los recursos con los que cuenta una empresa, en los últimos años se han producido un incremento muy considerable con respecto a la importancia que tiene la planeación y el control de la producción durante el desarrollo de las actividades empresariales en general. Los Sistemas de Gestión de la Producción integran las diferentes funciones de planificación y mando de la producción; a partir de la utilización de diferentes herramientas que facilitan los cálculos y la toma de decisiones, con el objetivo de obtener mejores resultados en su producción; estas herramientas pueden ir desde técnicas y diagramas hasta gráficos y el desarrollo de software especializado.

Incluso dentro de un mismo sector industrial existen diferentes alternativas en el Sistemas de Gestión de la Producción, esto debido a las características propias que exige cada uno de los procesos productivos que identifican a cada empresa (ya sea por su variedad de productos, el volumen de producción, la complejidad de los procesos necesarios para su fabricación, el nivel técnico y tecnológico necesario, etc.).

### **3.3.1 Planeación de la producción.**

Se refiere a la función de anticipar las actividades, procedimientos y recursos que se necesitaran para la elaboración de algún producto, con la finalidad de aumentar la productividad de la empresa (reducción de tiempos muertos, control de materiales, etc.).

Aunque planear la producción se relaciona con actividades de las distintas áreas funcionales de la empresa, el punto de partida lo constituye el área de mercado o sea la estimación de ventas que la empresa proyecta realizar en un período de tiempo determinado.

### **3.3.1.1 Importancia de la planeación.**

En concreto la importancia de la Planeación de la Producción, tiene como finalidad vigilar que se logre:

1. Disponer de materias primas y demás elementos de fabricación, en el momento oportuno y en el lugar requerido.
2. Reducir en lo posible, los periodos muertos de la maquinaria y de los obreros. Asegurar que los obreros no trabajan en exceso, ni que estén inactivos.

### **3.3.1.2 Ventajas de planear la producción.**

Planear la producción trae muchas ventajas para la empresa. Algunas de ellas son:

1. Se define el número de unidades a producir en un período.
2. Se pueden calcular, en forma global, las necesidades de mano de obra, materia prima, maquinaria y equipo, con base en lo producido en períodos anteriores.
3. Se planea el cumplimiento de los pedidos para las fechas estipuladas.
4. Se pueden calcular las compras de materia prima teniendo como base las existencias de la materia prima necesaria para la producción estimada.
5. Se pueden estimar los recursos económicos para financiar la producción.

### **3.3.2 Control de la producción.**

Tiene como objetivo vigilar que las fabricaciones se hagan de acuerdo a lo que se planeó, es decir, la verificación del cumplimiento del programa productivo, con el objetivo de reducir las diferencias del plan original con respecto a los resultados obtenidos durante la práctica.

#### **3.3.2.1 Funciones del control de producción.**

- Comprobar la demanda real, compararla con la planteada y corregir los planes si fuere necesario.
- Determinar las necesidades de producción y los niveles de existencias en determinados puntos de la dimensión del tiempo.

- Comprobar los niveles de existencias, comparándolas con los que se han previsto y revisar los planes de producción si fuere necesario.
- Elaborar programas detallados de producción y Planear la distribución de productos.

### **3.3.2.2 Importancia.**

El control en la producción es de vital importancia dado que:

1. Establece medidas para corregir las actividades de tal forma que se alcancen los planes exitosamente.
2. Determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones, para que no se vuelvan a presentar.
3. Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.
4. Su aplicación incide directamente en la racionalización de la administración de los recursos y consecuentemente, en el logro de la productividad de todos los recursos del área.

### **3.3.3 Clasificación de la planeación y control de producción**

Cuando se habla de planificación y control de la producción, se suele hacer referencia a métodos y técnicas que se pueden subdividir en aquellas dirigidas a planificar y controlar operaciones de procesos y operaciones de proyecto. Tales como lo son las técnicas JIT (Just in Time) de origen japonés y desarrollado inicialmente por Toyota, la técnica OPT (Tecnología de Producción Optimizada), desarrollada inicialmente por Eliyahu M. Goldratt, que más tarde dio lugar al surgimiento de la Teoría de las Limitaciones (TOC) y a su aplicación en producción (sistema DBR: drum-buffer-rope). LOP (Load Oriented Production), control de Producción Orientado a la Carga, desarrollada inicialmente en Europa Occidental y finalmente la técnica de MRP / MRP-II (Planeación de Requerimientos Materiales y de Recursos Productivos), surgido en los Estados Unidos en la empresa IBM, que por fines prácticos se explicara a continuación:

### **3.3.3.1 MRP I**

El MRP I o Planificación de necesidades de Materiales, es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks que responde a las preguntas:

- ¿Qué se debe fabricar y/o aprovisionar?
- ¿Cuánto se debe fabricar y/o aprovisionar?
- ¿Cuándo se debe fabricar y/o aprovisionar?

El Objetivo del MRP I es brindar un enfoque efectivo, sensible y disciplinado que determine los requerimientos de materiales de la empresa, mejore el servicio al cliente, disminuya la inversión de inventarios y mejore la eficiencia de la operación de la planta operativa, teniendo como fundamento dos ideas principales:

1. Las demandas dependientes
2. La estructura o configuración del producto

De esta manera se puede decir que el MPR I reside básicamente en el cálculo de las necesidades netas de los artículos (desde la materia prima, los componentes, los subproductos necesarios y finalmente el producto terminado como tal), considerando un factor que no toman en cuenta los métodos tradicionales de gestión de stocks, el cual es el plazo de fabricación o de compra de cada uno de los artículos, lo cual, en definitiva hace que el sistema se module a lo largo del tiempo con respecto a las necesidades, ya que indica la oportunidad de fabricar (o aprovisionar) los componentes con la debida planificación respecto a su utilización en cada fase de la fabricación, o dicho en otras palabras, el MRP I permite a una compañía calcular cuánto material de cada tipo requiere y en qué momento, esto se realiza con base en los registros de órdenes de venta que contienen las órdenes conocidas y las pronosticas (de manera razonable), después verifica todos los componentes que se requieren para elaborar esas órdenes y luego asegura que estén listas, en cantidad, forma, lugar y tiempo requeridos.



En la base del nacimiento de los sistemas MRP surge una clasificación distingue dos tipos de demanda, la demanda independiente y la demanda dependiente, las cuales se distinguen de la siguiente manera:

#### Demanda Independiente

Es aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, por ejemplo, la demanda de productos terminados acostumbra a ser externa a la empresa en el sentido en que las decisiones de los clientes no son controlables por la empresa (aunque sí pueden ser influidas).

#### Demanda Dependiente

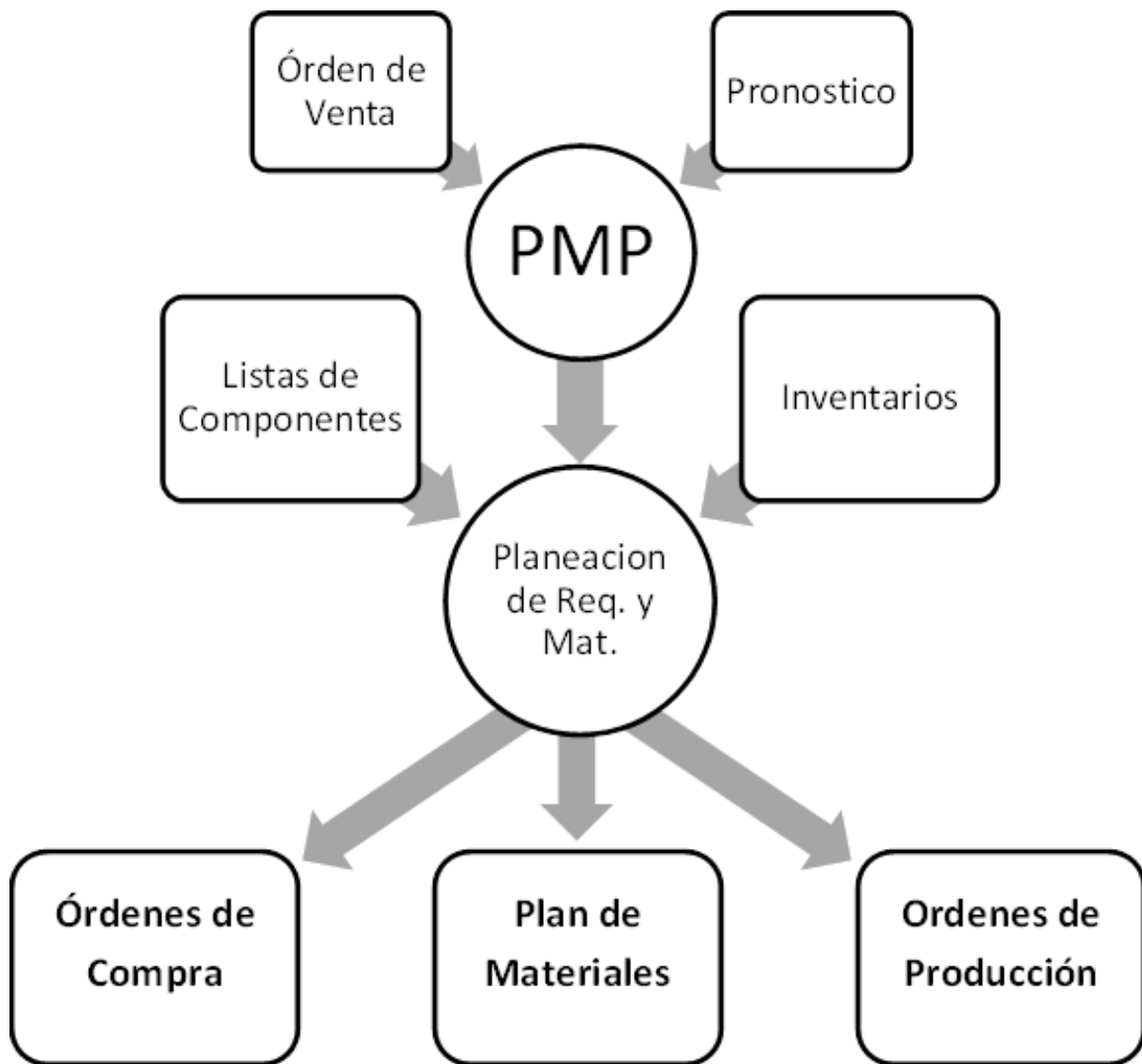
Es la que se genera a partir de decisiones tomadas por la propia empresa, por ejemplo aún si se pronostica una demanda de 100 cajas de azúcar con 1000 piezas de 5g cada una (5 Kg por caja) para el mes próximo (demanda independiente) la Dirección puede determinar fabricar 120 cajas este mes, para lo que se precisaran cierta cantidad de materiales (120 corrugados, 120 bolsas, 40 Kg de bobina, 600 Kg de azúcar), lo que quiere decir que la demanda de corrugados, bolsa, bobina y azúcar son una demanda dependiente de la decisión tomada por la propia empresa de fabricar dichas 120 cajas.

Los métodos utilizados en la gestión de stocks de un producto variarán completamente según el tipo de demanda que se maneje. Cuando esta es independiente se aplican métodos estadísticos de previsión para esta demanda, estos métodos se encuentran basados bajo la premisa de que la demanda es continua, en caso contrario, cuando la demanda es dependiente, se utiliza un sistema MRP ya que el aplicar técnicas clásicas de control de inventarios a productos con demanda dependiente (como se hacía antes del MRP) resulta ser menos eficiente.

#### Funcionamiento del MRP I

Se trata de un sistema que explota el Plan Maestro de Producción (PMP), el cual está compuesto por las solicitudes de compra de los diferentes clientes con los que cuenta la empresa y de los pronósticos de ventas, en las cantidades de

materias prima que se requieren para la fabricación del producto, sus piezas, ensambles y sub-ensambles necesarias para llevarlo a cabo, también saca los requerimientos netos de materiales y los programa para comprarlos, tomando en cuenta las órdenes actuales y los inventarios, tal como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 6** Relación de Plan Maestro de Producción con Plan de Requerimientos de Materiales (MRP I)

Dónde:

**Órdenes de Compra:** Son las Solicitudes realizadas por los diferentes clientes, indican exactamente la cantidad de producto que este necesita y en algunas ocasiones la fecha en que requiere que se entregue.

**Pronóstico:** Es el resultado de un método estadístico que tiene como finalidad emplear los datos históricos de consumo de un cliente a lo largo de un tiempo o ciclo y que se utilizarán para predecir sus requerimientos futuros.

**Plan Maestro de Producción (Órdenes de Compra + Pronóstico):** Es el programa de PCP más importante en un negocio y constituye el insumo principal de la planeación ya que de este plan se generarán las órdenes de compra de los materiales necesarios, el plan de consumo de materiales y las órdenes de producción.

**Listado de Componentes:** Son todos aquellos materiales que se utilizan por cada unidad de producto a producir.

**Inventarios:** Es la cantidad de material que se tiene en existencia dentro de almacén para la fabricación de los diferentes productos con que trabaja la empresa.

**Planeación de Requerimientos y Materiales:** Es el plan de consumo de materiales que se genera a partir del PMP, a partir de este se generan además los explosionados de materia prima para cada uno de requerimientos de fabricación, las órdenes de compra de materiales y las órdenes de producción.

**Órdenes de Compra:** Son las solicitudes que se realizan para la adquisición de los diferentes materiales con los que trabaja la empresa

**Plan de Materiales:** Son los consumos esperados de cada uno de los componentes involucrados en el plan de materiales y requerimientos de acuerdo a su programación.

**Órdenes de Producción:** Son los controles que tiene el área de producción que tienen la función de indicar de manera detallada las características de los productos, las cantidades a fabricar, las fechas en que se trabajaran y los equipos necesarios para cubrir los requerimientos de producto indicados en el PMP.

### **3.3.3.2 MRP II**

Resulta indispensable dentro de cualquier sistema planificación considerar no solamente las necesidades netas de materiales (interiores y exteriores) sino que además es indispensable considerar cualquier otro recurso o elemento que intervenga dentro del proceso de fabricación del producto solicitado, como por ejemplo la plantilla de trabajadores necesaria para trabajar una línea de producción (horas hombre), la maquinaria, los procesos y el tiempo máquina

requerido (horas máquina), el herramental, los contenedores, así como cualquier otro elemento o recurso involucrado dentro de la fabricación.

El sistema MRP II se define como “una ampliación del MRP I de bucle cerrado que, de forma integrada y mediante un proceso informatizado on-line con una base de datos para toda la empresa, participa en la planificación estratégica, programa la producción, planifica los pedidos de los diferentes ítems componentes, programa prioridades y actividades a desarrollar por los diferentes talleres, planifica y controla la capacidad disponible y necesaria, gestiona los inventarios y partiendo de los outputs obtenidos, realiza cálculos de costes y desarrolla estados financieros en unidades monetarias, todo ello con la posibilidad de corregir periódicamente las divergencias entre lo planificado y la realidad, partiendo además de simular diferentes situaciones mediante la alteración de los valores de las variables que incluye, y expresando las variaciones que darían en los resultados” (J.A.D. Machuca y García S.F.)

La mecánica del sistema MRP II al igual que el MRP I parte desde el plan de ventas proporcionado por el área comercial, mismo que será asociado al plan de producción del cual derivará un plan agregado de producción el cual servirá de entrada a la planeación agregada de capacidad, que a su vez determinará la viabilidad del plan de ventas entregado en un principio.

Una vez comprobada la viabilidad del plan agregado de producción se elabora el plan maestro de producción, a partir del cual se desarrolla la planificación de necesidades de materiales (MRP I) y de manera paralela se realizará la planeación de los elementos, recursos o componentes.

### **3.4 Orden de trabajo**

“La denominada (generalmente) Orden de Trabajo u Orden de Producción es formato fundamentado en un procedimiento que desde los inicios de la industrialización y de su racionalización, se ha venido utilizando en diferentes industrias a nivel global. No obstante la sencillez del sistema, que contrasta con su

gran aportación a la organización industrial, existen bastantes PYMES que no la utilizan o no le sacan todo el partido posible.

Hay que considerarla inscrita en el marco de una planificación de la fabricación o producción de la empresa. Con la orden de trabajo pueden coexistir otros documentos tales como: pedidos, hojas de rutas, vales de materiales, vales de devoluciones, planos, fichas de control horario, hojas de control de calidad y otros diversos documentos utilizados, tradicionalmente, en la producción industrial o en la prestación de determinados servicios.

Se trata, en todo caso, de organizar los procesos de fabricación para complementar los pedidos que realizan los clientes directamente o para abastecer almacenes mediante inventarios de producto terminado, para su posterior venta o distribución comercial” (González E., s.f.)

Una producción que no esté sujeta a un control y a una organización de los medios materiales y humanos disponibles y necesarios será, siempre, una producción anárquica y desorganizada, perdiendo además, el control de esos medios y de los costos que conllevan.

“En este ambiente industrial, la **Orden de Trabajo** es un elemento de planificación que indica, según sea el caso de cada empresa, de acuerdo a cada lote, pedido y producto a fabricar:

1. Los materiales que han de utilizarse y/o los realmente empleados.
2. Las máquinas que han de intervenir en el proceso
3. La mano de obra requerida
4. Los planos, croquis o esquemas necesarios
5. El circuito administrativo o de recorrido de la producción
6. Las autorizaciones necesarias
7. La firma de los empleados o de los mandos intermedios que intervienen en esa producción
8. Las fechas de planificación, producción y terminación de los productos fabricados
9. Los tiempos empleados

Su diseño puede ser muy variado, pero todos o la mayoría de esos datos suelen aparecer en una Orden de Trabajo. En su formato más clásico, tendríamos:

- Las referencias y códigos de la orden
- Un área de la orden para materiales
- Un área de la orden para mano de obra
- Un área de la orden para máquinas
- Un área de la orden para croquis o dibujos o para referencias de planos
- Un área de la orden para firmas y autorizaciones
- Indicación de las secciones o departamentos por las que ha de pasar

El área de la orden de trabajo destinada a los **Materiales** suele hacer referencia de manera estimada, a toda la materia prima que será utilizada para esa fabricación en concreto, puede también indicar los listados, vales u hojas adjuntas en las que estos aparecen y que lógicamente deberán ser abastecidos para llevar a cabo dicha producción” (Díaz Marcilla J. & Ruiz García J. E., 2012).

La sección de la orden referida a la **mano de obra**, suele destinarse para indicar, bien los tiempos estimados para la fabricación así como también los tiempos reales que han sido necesarios para esa fabricación. Esta información puede proceder de fichadas en relojes de control de tiempos, o como indicación directa de encargados, operadores o de los supervisores en turno, este elemento de la orden tiene como objetivo conocer los tiempos que se han invertido en la fabricación de los productos indicados en la misma.

El área destinada a indicar las **máquinas** que intervienen puede ofrecer diversas variantes. Algunas veces indican la máquina o las máquinas precisas para cada orden, otras veces se hacen órdenes por máquinas; en cualquier caso, se estará ligando una determinada producción a unas máquinas en específico.

Las órdenes de trabajo también pueden llevar un recuadro para indicar los **croquis o los dibujos**, que sean necesarios para la manufactura del producto, por lo que estos deberán de señalar las especificaciones de aquellas piezas, elementos o productos a elaborar, cuando éstos son más complejos, suelen acompañarse de planos de fabricación y/o de montaje.

“Siempre existe en las órdenes de trabajo algún recuadro para la **firma** del operario que ha intervenido, de su encargado, jefe de equipo o jefe de producción correspondiente, estas firmas suelen ser una forma de plasmar el ejercicio de las respectivas **responsabilidades y autoridades** de las partes implicadas o que intervienen en la fabricación.

Suele acompañar a los productos en sus diversas fases de fabricación, podrá ir de un operario a otro, de una máquina a otra o de una sección a otra”. (Díaz Marcilla J. & Ruiz García J. E., 2012).

El proceso puede ser muy amplio, pero al final del mismo, la orden habrá recogido toda la información que permitirá:

- **Conocer** los materiales utilizados, las cantidades físicas empleadas y los desperdicios producidos.
- **Cuantificar** los tiempos de mano de obra empleados, incluidos los de paradas, tiempos muertos o perdidos por las circunstancias que correspondan.
- **Identificar** las piezas o elementos fabricados o producidos y, posiblemente, los devueltos o defectuosos.

Y en algunos casos estas órdenes se pueden vincular directamente con los denominados **costos directos**” o de los medios empleados en la fabricación, la mano de obra directa y los materiales utilizados darán la medida de los costos reales de naturaleza directa o sea, los realmente consumidos en esa fabricación concreta, para lo cual sería necesario contar con bases de datos y un sistema que permita la integración de la información entre las diferentes áreas.

“Puesto que muchas fábricas y talleres de producción cuentan con equipos de cómputo en muchos puntos, es posible y recomendable llevar las órdenes de trabajo mediante software informático. Todo lo dicho antes es perfectamente adaptable al uso de la informática y de las modernas tecnologías de la información. Bastará diseñar, con las aplicaciones de que se disponga en cada caso, los formatos de hojas de órdenes de trabajo que recojan información acerca de los medios a emplear, antes mencionados. Y se podrá obtener, además, una

abundante información complementaria y una amplia posibilidad de manejo y tratamiento de los datos que se vayan generando.

Será posible, entonces, unir directamente:

- La planificación de la producción
- El control de la misma y sus consumos materiales y de mano de obra
- La determinación y cálculo de costos directos
- La determinación y cálculo de costos totales
- El control de los costos
- Los cálculos de rentabilidades

“Finalmente, se debe de considerar que la preparación de las órdenes de trabajo, que evidentemente requieren un esfuerzo de tiempo y de planificación, no es nunca algo perdido o inútil. Al contrario, su utilidad está siempre garantizada y la relación costo / beneficio de su implantación siempre será positiva para la empresa” (Díaz Marcilla J. & Ruiz García J. E., 2012).

“En la gran empresa esto no admite la menor discusión. No sucede del mismo modo en las **PYMES**.

Quienes están al frente de estas empresas más pequeñas, de carácter industrial, de instalaciones o montajes e, incluso, de prestación de determinados servicios deben comprender y convencerse, si es que no lo están ya, de la bondad absoluta de una planificación de la producción, debidamente organizada, mediante órdenes de trabajo o similares” (González E., s.f.).

Y con carácter más general, debemos de recordar esa faceta, antes apuntada, de las posibilidades que el uso de las órdenes de fabricación y los datos en ellas reflejados permiten de cara al control de los costos de los productos.

### **3.4.1 SOBRE EL MANEJO DE LA ORDEN DE PRODUCCIÓN**

Cada lote de producto se debe de controlar desde el inicio del proceso mediante la orden de producción, cuando se requiera efectuar ajustes de las cantidades a surtir, en función de los rendimientos de las materias primas, debe de calcularse y verificarse por personal autorizado y quedar documentado en la orden de producción.



Todas las operaciones de fabricación deben de realizarse con los materiales especificados en la orden de producción correspondiente y deben de seguirse las instrucciones establecidas en los procesos de fabricación.

La recepción de los materiales surtidos se realiza por el personal operativo autorizado, quien después de verificar las cantidades entregadas, firma la recepción de los mismos.

La orden de producción debe de estar a la mano del superviso responsable del proceso antes y durante la producción. El área de trabajo debe de estar libre de producto, materiales, documentos e identificaciones de lotes procesados previamente o que sean ajenos al lote que se va a procesar y solo se podrá acondicionar un lote y presentación de producto a la vez.

Antes de iniciar la producción, se debe de autorizar el uso del equipo, previa verificación y documentación de que este está limpio y liberado para su uso de acuerdo al procedimiento normalizado de operación correspondiente.

El encargado del proceso debe de verificar que el personal que intervenga en la producción ese la indumentaria y el equipo de seguridad necesarios, de acuerdo con el procedimiento de producción correspondiente; el mismo debe de asegurarse de que las operaciones se realizan de acuerdo con el procedimiento de producción y que se registran de manera adecuada al momento de llevarse a cabo.

El encargado de la producción en conjunto con el responsable de calidad, deben de revisar, documentar y evaluar cualquier desviación al procedimiento de producción y definir las acciones correctivas que procedan según el caso.

Al finalizar las operaciones de acondicionamiento, se debe de calcular el rendimiento del proceso, así como también el balance de los materiales. El rendimiento final y el balance de los materiales deben ser registrados y comparados contra sus límites.

Durante todo el proceso de acondicionamiento, los materiales usados se mantendrán identificados bajo las condiciones necesarias para evitar mezclas, contaminación, confusiones y errores.

### **3.5 Control documental del proceso**

La buena documentación es una parte esencial del sistema de aseguramiento de la calidad, y como tal, debe existir para todos los aspectos de las buenas prácticas de manufactura. Sus objetivos son definir las especificaciones y procedimientos para todos los materiales y métodos de fabricación y control; asegurar que todo el personal involucrado en la fabricación sepa que hacer, como y cuando hacerlo, para decidir la liberación o el rechazo de un lote de producto para su venta, asegurar la existencia de evidencias documentadas para su trazabilidad y proveer registros que permitan la investigación en caso necesario.

El sistema de documentación (tal como se muestra más adelante, durante el desarrollo de este mismo capítulo), debe permitir conocer la historia de un lote producido, incluyendo la utilización y posterior disposición de las materias primas e insumos, materiales de embalaje, producto semielaborado, a granel y terminado.

Para la industria alimenticia y todo su cumplimiento regulativo, la documentación siempre ha sido una pieza esencial al ser una principal evidencia para demostrar que se está llevando a cabo todas las actividades señaladas por la entidad sanitaria.

### **3.6 Documento Maestro**

Como una de las primeras actividades que realizó el sustentante para la implementación del sistema de órdenes de producción, fue precisamente la de estandarizar los productos que se solicitaban por parte del área de ventas, ya que en un principio esta misma área podía solicitar productos personalizados para un mismo cliente con características totalmente diferentes (aun a pesar de que alguna de las presentaciones solicitadas no existiera, o incluso el producto como tal), es decir, el área de producción podía recibir órdenes de compra para un producto “A” en una presentación de 1g, 2g, 4g o 5g en una presentación de 1000,

2000 o 5000 piezas por caja, cuando el pedido correcto de este producto “A” es de 5g en presentación de 2000 piezas por caja para ese cliente en específico.

Como es de esperar en un principio esto causaba gran confusión en primer lugar en el área de flexografía qué al no tener un diseño del producto para el gramaje indicado, el impresor requería escalar directamente la problemática al área de ventas para corregir el error e identificar si el producto es correcto y se trata de una problemática de comunicación y nadie le notifico del cambio de gramaje o si se trata de un error en la solicitud de ventas.

Una vez impresa la bobina de papel, el fluxógrafo pasaba la bobina a producción quienes la montaban en el equipo y comenzaban la corrida de fabricación. Y es aquí donde basándose en la solicitud de ventas preparan las piezas de acuerdo a esa solicitud, se liberan y se entregan a almacén donde se resguardan hasta el momento en que se cargan dentro de las unidades para su entrega al cliente, con el inconveniente en varias ocasiones de que la unidad de piezas por caja solicitada por el cliente en su orden de compra es diferente a la solicitada por el área de ventas, lo cual ocasionaba:

- Paro de líneas para volver a montar el producto (pudiendo ser tanto los equipos flexográficos como las líneas dosificadoras, dependiendo si se contara o no con bobina suficiente para terminar el requerimiento)
- Pérdida de materiales por cambios de configuración (corrugados, bolsas, materiales para arranques de línea, de ajuste, etiquetas, etc.)
- Pérdida de horas hombre por cambios de configuración (en algunos casos hasta tiempos máquina ya que no se cuenta con personal exclusivo para esta actividad)
- Retrasos en las entregas (pérdida de confiabilidad, imagen y seriedad con clientes) o entregas parciales (que repercuten principalmente en un tema de costos).

Derivado de ello, se desarrolló e implementó un documento maestro para el área de producción, el cual es fundamental para la elaboración de las órdenes de

producción, esto debido a que en este archivo se detalla cada una de las características de los productos, tales como:

- Código de identificación del producto
- Producto por fabricar
- Dosificación por porción
- Formulaciones de los productos
- Materiales de empaque y embalaje
- Tiempo de vida del producto
- Presentación
- Referencias
- Etc.

Logrando con esto, en primera instancia, un estándar de la información que el área de producción recibe para la fabricación de los productos, eliminando los tiempos muertos causados por información errónea proveniente de otras áreas, generando ahorro de materiales (por cambios de configuración), asegurando la calidad del producto y por consecuencia aumentando la productividad del área.

### **3.7 Documento Operativo**

La empresa cuenta con la siguiente documentación operativa, que sintetizan de forma clara, precisa y sin ambigüedades los procedimientos, protocolos, metodologías, instructivos y programas donde se reflejan de modo detallado la forma de actuar y la responsabilidad de cada miembro de la organización dentro del marco del Sistema de Calidad de la empresa, los cuales son:

- **Procedimientos Normalizados de Operación (PNO)**, que permitan realizar las actividades de manera reproducible, tales como:
  - PNO de limpieza y sanidad, para áreas y equipos de producción, acondicionamiento.
  - PNO de operaciones relacionadas con los puntos críticos de control.
  - PNO de calibración de los instrumentos de medición.

- PNO de mantenimiento correctivo y preventivo de equipos, instrumentos, instalaciones y áreas en general.
- PNO para manejo de desviaciones.
- PNO para control de cambios.
- PNO para manejo de quejas.
- PNO para manejo de producto devuelto.
- PNO para la compra de componentes y materiales.
- PNO para la distribución de productos.
- PNO para el retiro de productos del mercado.
- **Instructivos.** Se podrán manejar instructivos cuando se cuente con actividades, que no involucren por ejemplo, toma de decisiones, generalmente actividades mecánicas.
- **Protocolos.** Es un documento, que se revisa y autoriza antes de ser ejecutado, que describe la entidad bajo consideración, las pruebas requeridas y los criterios de aceptación. Una vez finalizada la prueba, el protocolo y los resultados sirven de base para documentar que la entidad funciona según lo previsto.
- **Metodologías.** La empresa contara con diferentes metodologías, las cuales tendrán por objetivo especificar los procedimientos con algún objetivo analítico, principalmente.
- **Programas.** El establecimiento de programas permite llevar a cabo actividades las actividades indicadas por regulación en la forma planeada, de manera que no se tengan atrasos y/o omisiones de impacto en calidad y cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura.

### 3.8 Documento Demostrativo

Los documentos demostrativos dentro de cualquier industria tanto manufacturera como de servicio tienen la función de contener la información de control que pudiera ser auditable en cualquier momento, con el objetivo de exponer, aclarar, conocer o identificar cualquier situación o variable dentro del proceso.

Para la empresa donde trabaja el sustentante, dentro de las áreas de producción y de calidad estos documentos son:

- **Expediente de fabricación por lote.** Conjunto de documentos que demuestran que un lote de producto fue fabricado y controlado de acuerdo al documento maestro.
- **Reporte o informes.** Se generan como parte de la ejecución de alguna actividad y constituyen de hecho un registro. Generalmente son más complejos que un simple formato lleno, ya que pueden involucrar actividades por ejemplo de auditoria, validación, capacitación, revisión de productos, etc.
- **Bitácoras o formatos de registro.** Todos los PNO e instructivos tendrían una evidencia de registro. Generalmente estas evidencias pueden expresarse en bitácoras foliadas, formatos de diseño electrónico (incluyendo etiquetas).
- **Etiquetas.** Todas las etiquetas tendrán el formato autorizado conforme a su PNO correspondiente.

### 3.9 Control de la Fabricación

El manejo de la materia prima, materiales de envase, de acondicionamiento y productos en general deben de seguir procedimientos e instrucciones estrictas.

Al inicio y durante el proceso, las materias primas, consumibles, áreas y equipos, deben de identificarse con el producto que se esté fabricando en ese momento. El producto terminado es considerado como producto en retención hasta que la unidad de calidad libere la producción para su posterior distribución.

El formato de identificación del producto terminado debe de ser claro y de un formato aprobado, de acuerdo al PNO correspondiente.

El procedimiento de producción debe establecer los parámetros y controles del proceso que sean requeridos para garantizar que el producto permanece dentro de la especificación previamente establecida.

El personal encargado de la producción y de la unidad de calidad, deben revisar, documentar y evaluar cualquier desviación al procedimiento de producción y definir las acciones que precedan según el caso.

Todas las operaciones de acondicionamiento deben de realizarse con los materiales especificados en la orden de producción correspondiente y deben de seguirse las instrucciones de acomodo y manejo del material de acuerdo a su especificación. Estos documentos tienen que estar a la vista del personal que realiza el proceso antes y durante el acondicionamiento.

### **3.10 Equipos de Fabricación**

Todo equipo de fabricación que pretenda ser utilizado para la producción, empaque, acondicionamiento y almacenamiento de un producto o material, debe estar diseñado para cumplir con las características de calidad necesarias, además de estar localizado de manera que permita su instalación, operación, limpieza, mantenimiento y revisión.

Al instalarse un equipo, o al arrancar una línea productiva deben de tomarse en cuenta los aspectos de manejo, operación y limpieza necesarios para cumplir con todos los estándares requeridos, así como también contar con los sistemas de control adecuados para una correcta operación.

Los engranajes, baleros y demás partes móviles o de estrés mecánico, deben de estar protegidas para evitar la contaminación del producto en proceso y por seguridad del personal.

El equipo y los instrumentos utilizados para el monitoreo del producto y su control deben de ser calibrados e inspeccionados, de acuerdo con un programa diseñado para asegurar su funcionamiento. Las operaciones de calibración e inspección deben documentarse.

### **3.11 Manejo de Producto Fuera de Especificación (No Conforme)**

Todos los productos que no cumplan con las especificaciones establecidas o que presenten algún atributo fuera de lo permitido, deben de ser identificados y retenidos de manera temporal.

Se inspeccionará el producto, se verificarán sus atributos y características, finalmente con base en los hallazgos encontrados se definirá la situación del producto en cuestión, la cual pudiera ser alguna de las siguientes:

- El producto se reacondicionará
- El producto se reprocesará
- El producto se rechazará
- El conjunto de dos o más acciones parciales mencionadas arriba

Todos los lotes reprocesados o recuperados deben de ser inspeccionados y liberados por el área de calidad, demostrando que estos lotes son equivalentes a los del proceso original.

### **3.12 La Función del Planeador**

La persona indicada para integrar las funciones de los diferentes departamentos que intervienen en la elaboración de una orden de trabajo, en la empresa “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.”, industria donde labora el sustentante, recibe actualmente el nombre de “Planeador”.

Sus funciones están relacionadas principalmente a la coordinación y el trato con los diferentes departamentos, tales como, ventas, compras, almacén, producción y en determinados casos con logística y con mantenimiento y este trabaja de acuerdo al procedimiento establecido (Ver Anexo2).

Con el área de ventas se tiene el primer contacto, sobre todo cuando se trabaja por lotes y no con una producción continua; esto debido a que el planeador requiere recibir en primera mano las necesidades y requerimientos primarios que existen, posteriormente se realiza la revisión de inventarios de las diferentes materias primas que intervendrán en la manufactura del producto, durante esta



revisión en caso de identificar materiales que hagan falta, se procede a elaborar las órdenes de compra, la cual se transferirá al departamento de compras para que esta gestione con los proveedores respectivos.

Mientras se concreta la llegada de los materiales solicitados, el Planeador tiene que ver con los departamentos de producción y mantenimiento, la disponibilidad de la maquinaria involucrada para la fabricación del requerimiento, en algunos casos, el equipo pudiera estar en proceso de mantenimiento correctivo, por lo que es necesario acordar con el responsable de este proceso las fechas compromiso de entrega del equipo en cuestión, en algunos otros casos el equipo pudiera estar comprometido para un servicio preventivo, lo que ocasionaría generar un acuerdo de las fechas adecuadas para que este mantenimiento sea efectuado.

El Planeador transmitirá las necesidades de laminación e impresión con el área de flexografía, indicando las cantidades que se requieren imprimir, el equipo en donde se estará trabajando (esto determina la longitud de la bobina requerida), así como también las fechas en la que se deberá de estar entregando dicho material para su uso.

Una vez teniendo los materiales y el equipo disponibles (o cuando menos comprometidos), el Planeador indicará la fecha y el turno en que iniciará la elaboración del producto, esta información se especificará dentro de un programa semanal que se elabora dentro de esta empresa, todos los días martes.

Una vez generado el programa, se procede a elaborar las órdenes de producción para cada lote de producto, mismas que se entregan al departamento de producción para su fabricación y al departamento de almacén quienes prepararán la materia prima requerida para cada una de estas órdenes.

El planeador efectúa el seguimiento respectivo para verificar que todo esté de acuerdo con la orden emitida y se pase el producto terminado al almacén de acuerdo al requerimiento. La labor del planeador termina cuando el producto se encuentra en resguardo por el área de almacenes.

### **3.13 Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)**

Los sistemas de planificación de recursos empresariales o ERP (por sus siglas en inglés “Enterprise Resource Planing”), son sistemas de información gerencial que están integrados totalmente a la cadena productiva y aportan una poderosa ayuda a todas las empresas, en el mercado existen un gran cantidad de estos sistemas, todos ellos muy completos y variados que son utilizados en las empresas de acuerdo a sus necesidades y grado de implementación, en el caso de la empresa “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.”, el que se utiliza es el ASPEL.

El siguiente texto ilustra de manera clara este sistema:

“Aspel es una empresa 100% mexicana líder en el mercado de software y soluciones administrativas. Automatiza los procesos de las micro, pequeñas y medianas empresas, favoreciendo la correcta toma de decisiones de manera sencilla, eficiente y productiva. Sus Sistemas facilitan el cumplimiento de las obligaciones fiscales electrónicas incluyendo facturación, contabilidad y nómina. Aspel actualmente atiende a más de 850,000 empresas con presencia en México desde 1981 y Centro - Sudamérica desde 1995. Aspel se encuentra integrada por un equipo apasionado de colaboradores expertos en su ramo y cuenta con oficinas en las principales ciudades de la República Mexicana

Está integrado por un grupo de compañías enfocadas en ofrecer soluciones tecnológicas y administrativas, que automatizan los procesos de las empresas para hacerlas más eficientes, sin importar el giro y tamaño del negocio, estas compañías son:

- Aspel de México S.A. de C.V.

Soluciones administrativas estandarizadas que se enfocan a cubrir las necesidades y expectativas de las micro, pequeñas y medianas empresas para la oportuna y correcta toma de decisiones.

- Intelisis Software S.A. de C.V.

Soluciones ERP o de gestión empresarial dirigidas a medianas y grandes empresas que por su volumen de información y complejidad de procesos, necesitan aplicaciones basadas en requerimientos particulares para el control automático de sus operaciones.

- Siesa - Sistemas de Información Empresarial S.A.

Soluciones de software ERP líder en Colombia diseñado para ajustarse a las plataformas de grandes empresas. Integra de manera efectiva todas las áreas del negocio, asegurando resultados altamente exitosos” (ASPEL, 2017).

Debido a la gran extensión de los módulos que conforman el sistema ASPEL, en el presente reporte solo se hace referencia a dos de estos, debido a que estos son de manera directa, con los que tiene contacto el Planeador.

### **3.13.1 Modulo Principal, ASPEL SAE**

“Aspel SAE es un sistema administrativo creado para controlar las operaciones de compra venta de la empresa entre los procesos controlados se encuentran los siguientes: facturación, inventarios, cuentas por cobrar, clientes, proveedores, vendedores, cuentas por pagar y compras” (ASPEL, 2017).

Por medio de este sistema se automatizan los procesos administrativos y asegurando el correcto cumplimiento de las disposiciones fiscales vigentes en el país.

“Para tener un mejor control el sistema ofrece estadísticas, consultas, gráficas y reportes de alto nivel creados para colaborar en la oportuna toma de decisiones y desarrollo de estrategias comerciales.

Aspel SAE le puede hacer interfaz con: Aspel Banco, Aspel COI, Aspel CAJA y Aspel PROD.

Destacando además algunos otros beneficios como lo son:

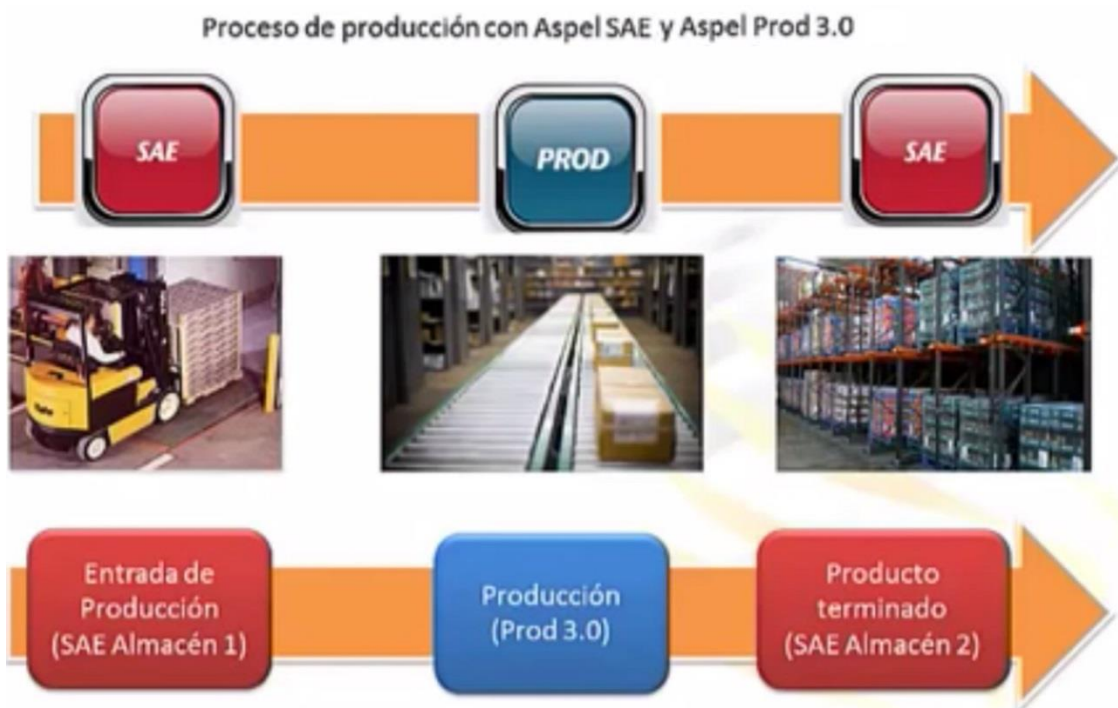
- Las funciones de CRM permiten conocer mejor el comportamiento del cliente, conociendo sus hábitos de compra y necesidades.

- Controla el ciclo de compra-venta completamente desde la foto del producto hasta la factura electrónica.
- Cubre las necesidades de facturación ya sea de manera impresa o electrónica.
- Mantiene un control total de los inventarios” (ASPEL, 2017).

### 3.13.2 Modulo Secundario, ASPEL PROD

“Aspel PROD es el Sistema que controla y administra los procesos de fabricación, desde materias primas hasta productos terminados.

Permite la planeación y control de los procesos de fabricación de la empresa, asegurando una óptima administración de inventarios y costos. Proporciona además, un eficiente seguimiento a las órdenes de producción mejorando los tiempos de entrega, interactúa con Aspel SAE, de donde obtiene información de materia prima y sub-ensambles para realizar los procesos de producción y posteriormente actualizar el inventario con los productos terminados” (ASPEL, 2017).



**Figura 7** Proceso de producción ASPEL SAE – ASPEL PROD [Fuente: (ASPEL, 2017).]

Por lo que resulta importante además mencionar que con el objetivo de garantizar una mejor interacción de los usuarios con el sistema ASPEL PROD se elaboró un manual en donde se muestra como realizar las cargas de nuevos pedidos y dar entrada a los diferentes materiales requeridos (explosión de materiales para el pedido colocado en sistema) para de esta manera activar una orden de producción (Ver Anexo3).

### **3.14 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

Las buenas prácticas de manufactura son acciones sencillas que ayudan a efectuar en forma ordenada, segura y práctica, las operaciones desarrolladas para la realización de un determinado producto y pueden ser utilizadas en cualquier sector productivo. Las buenas prácticas de manufactura están presentes en todas las áreas de una empresa y estas pueden tomar diferentes descripciones, esto, dependiendo del área específica donde se estén aplicando, por ejemplo:

Para un área de producción: Buenas prácticas de manufactura en la fabricación de aparatos electrónicos.

Para un área de servicio al cliente: Buenas prácticas de manufactura en la atención de clientes.

Para un departamento de compras: Buenas prácticas de manufactura en la negociación de precios.

La utilización de estas buenas prácticas de manufactura, distinguen a las empresas que quieren dar un paso de calidad y buscan trascender en su sector, de aquellas otras empresas que solo se conforman con estar presentes en su sector productivo. En la actualidad son la mayor parte de las empresas las que buscan estar cerca de sus clientes ofreciéndoles un mejor servicio, para lograr esto, una de las maneras más económicas de hacerlo es precisamente mediante la adopción, el desarrollo y la implementación de las buenas prácticas de manufactura en sus diferentes operaciones; esto se puede alcanzar invitando y trabajando en conjunto con los trabajadores para identificar todas aquellas

operaciones en las cuales aplicando sencillos cambios se logren importantes aumentos en seguridad, productividad, calidad, inocuidad y calidad.

Muchas empresas se han comprometido a implementar estas buenas prácticas, otras tantas vienen trabajando con ellas desde el inicio de sus operaciones, como por ejemplo:

- Las BPM's en la industria alimenticia
- Las BPM's en la industria farmacéutica

### **3.15 Productividad**

#### **3.15.1 Antecedentes: Origen de la palabra “Productividad”**

“La palabra “productividad” se ha vuelto tan popular en la actualidad que resulta raro que no se mencione en revistas, periódicos, boletines administrativos, informes a accionistas discursos políticos, noticieros, conferencias, etc. de hecho parece con frecuencia que dicho término se utiliza para promover un producto o servicio, tal como si fuera una herramienta de comercialización. Todo esto no está mal, pero parece existir una gran confusión sobre su significado.

En un sentido formal la palabra se mencionó por primera vez en 1766, por el economista François Quesnay en uno de sus artículos; un siglo más tarde, en 1883 Littré la definió como *la facultad de producir*. Sin embargo, fue hasta principios del siglo XX que el término adquirió un significado más preciso, como *una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir con los objetivos específicos deseados, en el tiempo programado* posterior a esto el término a continuado en constantes re-definiciones dependiendo del contexto en el que se hable” (Moreno Villegas, O. A., 1995).

No obstante, centrándonos en el aspecto industrial, se puede decir que la productividad es lograr obtener -“más con menos”, “lo mismo con menos” o “más con lo mismo”-, de esta manera se puede definir que la productividad es la relación que existe entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados, por lo tanto, se puede concluir que la productividad es un

indicador y con el tiempo, un índice que refleja que tan bien se están usando los recursos de producción de bienes o servicios.

### **3.15.2 Importancia de Medir la Productividad**

La medición de la productividad permite comparar el desarrollo de compañías, industrias y naciones bajo un mismo indicador. Que observado en términos cuantitativos, es la razón que existe entre la cantidad producida de algún producto y los insumos utilizados para su fabricación, es decir:

$$Productividad = \frac{Unidades\ Fabricadas}{Recursos\ Utilizados}$$

Este modelo se aplica muy bien a empresas manufactureras o talleres.

Todas estas medidas son cuantitativas y no se considera en ellas el aspecto cualitativo (aunque es importante considerar que algunas de estas variables cualitativas pueden transformarse en cuantitativas, como por ejemplo las órdenes de servicio al cliente, que califican la calidad del servicio brindado) de la producción (un producto debería ser bien hecho la primera vez y responder a las necesidades de los clientes). Todo costo adicional (reinicios, re-fabricación, e incluso reemplazos) debería ser incluido en la medida de la productividad.

En nuestro caso para medir la productividad se hace referencia de manera frecuente al tiempo y a la cantidad de producción fabricada.

## **CAPITULO IV. Desarrollo**

### **4.1 Introducción**

En el presente capitulo se detalla en primer lugar el proceso tal como se venía efectuando previo a la implementación del área de planeación y control de producción y a las órdenes de trabajo. En segundo lugar se describirán los principales cambios por los que ha pasado la empresa de manera paralela a las actividades desarrolladas durante el presente trabajo, que si bien no estaban consideradas en un principio incluso por el área de dirección general, estas repercuten de manera directa en el desarrollo de las actividades previstas en un principio y finalmente en tercer lugar, se describirá el proceso actual de trabajo.

### **4.2 Proceso Previo a la Implementación.**

Los trabajos de producción inician una vez que se recibe una solicitud por parte del área de ventas para la fabricación de un producto, en la empresa “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V., industria donde labora actualmente el suscrito, dicha solicitud o pedido es emitido de manera directa por los clientes, y a su vez, es recibido y transmitido por el área de ventas dentro de un documento denominado “control de pedidos” que es el documento rector donde se han consolidado la totalidad de los pedidos recibidos por todos los clientes a lo largo del tiempo en ésta empresa, indicando, además de las características del producto solicitado, la información general de cada uno de los pedidos, tal como, el estado en que estos se encuentran, las fechas de recepción y entrega, folios de salida, etc. Dicho documento es transmitido a las áreas de producción, calidad, gerencia general, compras, facturación, cuentas por cobrar y almacén, vía electrónica, en un horario entre 18:00 y 20:00 hrs.



</

**Figura 8:** Captura de pantalla de documento de control de pedidos, emitido por el área de ventas

El responsable del área de producción es quien tiene la facultad de actualizar el documento de control de pedidos emitido por el área de ventas (figura 8), de acuerdo a lo siguiente:

1. Cada supervisor elabora un reporte de la producción fabricada en su turno de trabajo.
2. El “control de pedidos” es abierto de manera diaria en un horario entre 9:30 y 11:30 hrs.
3. El responsable de producción introduce la información recibida por los supervisores con respecto a la fabricación del día anterior.
4. El responsable de producción guarda el documento y reenvía el documento editado a todas las áreas arriba mencionadas, a más tardar a las 12:00 hrs.

Posterior a esto, el responsable de producción vuelve a abrir el documento y después de aplicar una serie de filtros este obtiene un listado general de los pedidos pendientes por producir, el cual imprime dos juegos, el primero para los supervisores y otro para el área de flexografía.

Haga clic para agregar encabezado

PRODUCTO	CANTIDAD	GRABADO	TIPO	GRS	ANT. POR C
Mascabado	2	Liverpool	Sobre	4	1,000
Mascabado	2	Liverpool	Sobre	4	1,000
Mascabado	2	Liverpool	Sobre	4	1,000
Mascabado	1	Liverpool	Sobre	4	1,000
Mascabado	1	Liverpool	Sobre	4	1,000
Mascabado	2	Liverpool	Sobre	4	1,000
Mascabado	2	Liverpool	Sobre	4	1,000
Mascabado	3	Liverpool	Sobre	4	1,000
Mascabado	130	Toks	Sticks	5	1,500
Mascabado	6	EYD	Sobre	5	1,000
Azúcar Refinada	8	EYD	Sobre	5	1,000
Sust. De Crema Premium	50	NH Collections	Sticks	4	1,000
Azúcar Estandar	2,320	Zulka	Sticks	4	1,000
Azúcar Estandar	3,520	Zulka	Sticks	4	1,000
Azúcar Estandar	2,720	Zulka	Sticks	4	1,000
Sust. De Crema Premium	40	NH Hotels	Sticks	4	1,000
Estevia	9	EYD	Sobre	1	2,000
Azúcar Refinada	100	EYD	Sobre	5	2,000
Azúcar Refinada	30	Illy	Sobre	5	2,000
Mascabado	30	Illy	Sobre	5	1,000
Mascabado	36	NH Hotels	Sticks	5	1,000
Sal Yodatada	30	NH Hotels	Sobre	0.5	2,000
Pimienta	30	NH Hotels	Sobre	0.5	2,000
Sal Yodatada	30	NH Collections	Sobre	0.5	2,000
Mascabado	13	EYD	Sobre	4	5,000
Azúcar Refinada	150	Liverpool	Sobre	4	2,000
Azúcar Refinada	30	Quinta Real	Sobre	5	2,000
NeoSweet Aspartame	30	NH Hotels	Sobre	1	2,000
NeoSweet Aspartame	30	NH Collections	Sobre	1	2,000
Mascabado	10	Japonez	Sticks	5	1,000
Mascabado	11	Linea Barcelo	Sobre	4	5,000
Mascabado	40	EYD	Sobre	4	5,000
Azúcar Refinada	18	EYD	Sobre	4	5,000
Sust. De Crema Premium	150	Hospital Angeles	Sticks	4	1,000
Condimento Mezcla de Salsas	1,366	Pepsico	Sobre	2	1,806
Mascabado	50	Emporio Nueva imagen	Sobre	4	1,000
Mascabado	200	Toks	Sticks	5	1,500
Azúcar Refinada	50	Palacio de Hierro	Sobre	4	2,000
Azúcar Refinada	150	Hospital Angeles	Sobre	5	2,000
Azúcar Refinada	100	Potzollcalli	Sobre	5	2,000
Mascabado	100	Potzollcalli	Sobre	5	1,000
Mascabado	50	JW Marriot Nueva imagen	Sobre	4	1,000
Azúcar Refinada	30	GI (Karisma)	Sticks	5	5,000
Azúcar Refinada	480	Zulka	Sticks	4	1,000
Azúcar Refinada	480	Zulka	Sticks	4	1,000
Azúcar Refinada	480	Zulka	Sticks	4	1,000
Mascabado	2,500	Zulka	Bolsa	500	20
Azúcar Refinada	50	Park Royal	Sobre	5	2,000
NeoSweet Aspartame	30	Park Royal	Sobre	1	2,000
Sal Yodatada	29	EYD	Sticks	0.5	2,000
NeoSweet Aspartame	7	Sandos	Sobre	1	10,000
Mascabado	20	Linea Barcelo	Sobre	4	5,000
Mascabado	2	La Vagabunda	Sobre	5	5,000
Café Descafeinado	17	EYD	Sobre	2	1,000
Café Descafeinado	39	EYD	Sobre	2	1,000
Mascabado	11	Fiesta Inn Nueva Imagen	Sobre	5	1,000
NeoSweet Aspartame	9	Sandos	Sobre	1	2,000
Mascabado	11	Sandos	Sobre	5	2,000
Sal Yodatada	1	NH Collections	Sobre	0.5	2,000
Azúcar Refinada	71	Aeromexico	Sobre	5	1,000
Azúcar Refinada	420	Aeromexico	Sobre	5	1,000
Azúcar Refinada	500	Aeromexico	Sobre	5	1,000
Azúcar Refinada	510	Aeromexico	Sobre	5	1,000
Azúcar Refinada	450	Aeromexico	Sobre	5	1,000
Azúcar Refinada	12	SEADUST	Sobre	4	5,000
Mascabado	4	Nonsolo	Sobre	5	1,000

Haga clic para agregar pie de página.

**Figura 9:** Captura de pantalla del reporte de pedidos pendientes, generado para entrega a supervisores y flexografos

En caso de que el área de ventas indique alguna prioridad de producción, esta misma es comunicada al entregarse el documento. En caso contrario tanto el

supervisor y como el impresor del área de flexografía trabajan de acuerdo a su propio criterio.

Debido a que dentro del proceso de fabricación están involucradas otras áreas además de producción, se hace necesario indicar como es que trabajaban cada una de las áreas previo a la implementación del área de planeación y control de producción.

#### **4.2.1 Producción**

Una vez con el listado, el supervisor de producción va al área de flexografía, indaga y cuestiona al impresor respecto a los papeles que tiene disponibles para atender el pedido solicitado; el impresor busca entre los diferentes racks de bobinas impresas las opciones de trabajo, y es el supervisor quien toma la decisión de acuerdo a su criterio el producto que ingresa para su producción.

Una vez que el supervisor de producción conoce las bobinas impresas que tiene el área de flexografía para dar atención a lo solicitado por el cliente, da continuidad al proceso y procede a solicitar los materiales requeridos (a granel) al área de almacén quien entrega directamente dicho material al área de producción, en caso de no encontrar el material se le comunicará al supervisor de producción quien de nueva cuenta revisa el listado de pendientes por producir y toma la decisión de cambiar la producción, de acuerdo a lo siguiente:

- Se decide trabajar con el material que el área de almacén puede entregar, fabricando solamente una parcialidad del pedido.
- En caso contrario, el supervisor de producción determina dar atención a otro pedido y esperar hasta que la empresa tenga los insumos necesarios para atender lo solicitado por el cliente.

Una vez que todos los materiales están dentro del área de fabricación, el supervisor de producción se encarga de revisar que los equipos estén trabajando de acuerdo a lo que tenía pensado, realizando los cambios de producto o de grabado de acuerdo a su criterio (que algunas veces se basa en cómo se encuentran trabajando los equipos, otras veces es de acuerdo a la cantidad de

bobina que queda disponible para trabajar, por el horario en que se encuentre [la mayor parte de veces los supervisores prefieren hacer los lavados de equipos y los cambios de configuración de los mismos al inicio del turno], o incluso para darle tiempo al área de flexografía a que termine de imprimir alguna bobina)

Al término de su turno, el supervisor de producción, elabora su reporte de fabricación, entrega el área al supervisor de producción del siguiente turno a quien también le comunica los productos que está trabajando y la línea de trabajo que tenía pensada para producción.

#### **4.2.2 Flexografía**

Con base al listado que recibe del responsable de producción y a las prioridades (si existen) el impresor decide cuales son los papeles que imprimirá a lo largo de su turno, para lo cual toma en cuenta en un principio el grabado que se encuentra corriendo en ese momento (esto debido a que en algunas ocasiones los colores que se utilizan para algunos clientes son similares entre sí, esto permite realizar cambios más rápidos, debido a que no se necesita desmontar el equipo para realizar alguna limpieza).

Una vez impreso un papel este se coloca en los racks, se señala dentro del listado que recibió el impresor (con ayuda de un marca textos) y se procede a imprimir el siguiente papel.

En caso de desabasto (o que se encuentre cerca de esto) de cualquier material, el flexografo sube directamente al área de compras para solicitar el material faltante.

#### **4.2.3 Almacén**

El área de almacén es la responsable de resguardar las diferentes materias primas (MP) y el producto terminado (PT) que se manejan dentro de la empresa, el encargado de su administración emite de manera diaria un documento con las cantidades de materiales y productos terminados que se encuentran dentro del almacén al momento del envío del documento.

Este documento es un listado general de todas las materias primas que se tienen (o se tuvieron en algún momento) dentro de la planta, de manera diaria el encargado añade todos aquellos materiales a los que se les dio entrada a lo largo del día, descuenta todos aquellos materiales solicitados y entregados al área de producción posteriores al envío de dicho documento.

De manera similar da entrada a los productos terminados recibidos por el área de producción y da salida a los entregados a los clientes.

El encargado del almacén es quien realiza las solicitudes de compra de las diferentes materias primas, esto lo realiza en algunas ocasiones en cuanto se da cuenta que hay desabasto de algún producto o está próximo a esto.

#### **4.2.4 Compras**

Es el área encargada de adquirir y suministrar los diferentes materiales requeridos para la elaboración de un producto, esto lo hace mediante las señales recibidas de los diferentes departamentos, quienes le entregan una solicitud de los materiales faltantes o próximos a agotarse.

Una vez recibida la señal, la persona responsable de este departamento contacta a alguno de los proveedores que tiene identificados dentro de su cartera (según sea la necesidad que se requiera cubrir), transmite la solicitud del material requerido, la cantidad y las especificaciones requeridas del material. En caso de no tener un proveedor identificado para algún material nuevo, tendrá que realizar un sondeo de precios dentro del mercado, con el objetivo de cotizar, negociar, comparar y adquirir el material.

El comprador y el proveedor llegan a un acuerdo del tiempo de entrega que tendrá el material.

Luego de esto, el comprador dará seguimiento a la compra realizada de manera permanente, desde su solicitud y hasta la entrega del material solicitado al área de almacén.

### 4.3 Modificaciones Paralelas al Sistema de Trabajo Inicial

La empresa “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V., industria donde labora actualmente el suscrito ha pasado por una serie de modificaciones de manera paralela a las actividades reportadas en el presente trabajo, por lo que se vuelve indispensable mencionar las más relevantes con la finalidad de tener un panorama más amplio de la situación en la que se encuentra la empresa actualmente:

- La ampliación del área de almacenaje mediante la adquisición e instalación de racks y de un montacargas (esto amplió la capacidad de almacenaje en un 250%).
- La venta de un equipo de sobre tipo stick.
- El traslado del área de flexografía a una nueva planta dentro del mismo municipio
- La construcción de una aduana sanitaria a la entrada de producción
- Se modificó el área de producción con la construcción de un área exclusiva para lavado y limpieza de equipos.
- Se adquirieron nuevos equipos para las dos plantas.
  - **Para el área de producción:** Cuatro equipos para la fabricación de sobre estándar, tres máquinas llenadoras para producto a granel, un equipo para la fabricación de terrón de azúcar.
  - **Para el área de flexografía:** Una máquina para la fabricación de la laminación de bobinas y una máquina refiladora de bobinas.
- La implementación de líneas productivas para cubrir los requerimientos de nuevos clientes.
- La ampliación del mercado con productos nuevos (que se han visto reflejados inclusive con el lanzamiento de marcas propias).
- La creación nuevas áreas y puestos de trabajo (lo que ha generado fuertes modificaciones en el organigrama).

Dentro de este último inciso, se encuentra la denominada área de “Planeación y Control de la Producción”.

## 4.4 Proceso Actual de Trabajo

Durante la implementación del área encargada exclusivamente a la planeación y el control de la producción, se modificaron algunos de los procedimientos de trabajo de diferentes áreas, tales como almacén, compras y producción principalmente, todo esto para adaptar las actividades de trabajo de acuerdo a lo siguiente:

### 4.4.1 Sobre la planeación de la producción

La planeación de la producción se realiza de acuerdo a diferentes directrices de trabajo, las cuales están dadas de acuerdo a lo siguiente:

1. **Clientes categoría “A”**, son los principales clientes con los que cuenta la empresa, estos tienen prioridad ya que representan más del 80% del trabajo y de los ingresos que la empresa tiene actualmente, cabe mencionar que a pesar de tratarse de una minoría (con respecto a la cartera total de clientes), estos se pueden clasificar en tres categorías:
  - a. **Producción permanente:** La empresa recibe una única orden de compra a lo largo del año, la cual se encarga de producir y distribuir de manera permanente.
  - b. **Producción semanal:** La empresa recibe una orden de producción de manera semanal (todos los días martes) por alguna cantidad de tarimas de un producto en específico, esta producción se entrega en el transcurso de la misma semana, a más tardar los días viernes.
  - c. **Producción por temporada:** La empresa recibe una orden de producción por “X” cantidad de producto, el cual servirá para cubrir las necesidades de promoción del cliente durante la temporada solicitada.
2. **Prioridades de producción dadas por el área de ventas:** Son todas aquellas fabricaciones que están indicadas por el área de ventas como prioridades, esto pudiera ser debido a diferentes razones, entre las cuales pudieran destacar las siguientes:
  - a. Error en el sistema (inventarios inválidos o insuficientes)
  - b. Urgencia de cliente por desabasto o promoción



- c. Producto extraviado, robado, caduco o fuera de especificación
- d. Producto para prueba o liberación de cliente
- e. Por indicación directa de Dirección General

**3. Antigüedad de pedido:** Pedidos antiguos tienen prioridad con respecto a los pedidos más actuales.

Es importante señalar que la planeación de la producción se realiza de manera permanente todos los días martes, esto debido a que este día se recibe (tal como describió) el pedido semanal de uno de nuestros principales clientes, y es hasta este momento cuando se tiene un panorama más exacto de lo que ocurrirá el resto de la semana.

El que suscribe, como responsable del área de “Planeación y Control de la Producción”. basado en las técnicas de planeación MRP I, revisa en primera instancia los pedidos colocados en el sistema, posterior a esto identifica las cantidades y productos a fabricar, luego de esto realiza el explosionado de materiales para cada uno de estos productos e identifica la disponibilidad de los mismos dentro del sistema, solicitando los materiales próximos a terminar al área de compras, quien con acuerdo del área de planeación (y de la disponibilidad del proveedor) acordando las fechas de entrega para cada uno de los materiales, las cuales están calculadas de acuerdo a la planeación de requerimientos de planta (MRP II) la cual tiene como base una matriz, calculada y elaborada por el que suscribe, de rendimientos de maquinaria de acuerdo al tipo de producto que se ingrese en el equipo (Ver Anexo4). Un ejemplo de esta planeación se puede ver a continuación en la siguiente tabla, en donde se muestra el explosionado de materiales para cubrir el requerimiento de uno de nuestros clientes, el consumo semanal de cada uno de estos materiales, el calendario de recepción de los mismos, las fabricaciones esperadas de manera diaria y el avance general del proyecto.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Tabla 4** Ejemplo de cálculo de explosión de materiales para un pedido solicitado por el área comercial

						REQ. DE MATERIALES POR SEMANA					
SEMANA					TURNOS DISPONIBLES	LAM (5 CAIDAS)	LAM.(6 CAIDAS)	CORRUGADO	CINTURON	DISPLAY	PREMIX
						KG	KG	PZ	PZ	PZ	KG
8	DEL	18/02/2018	AL	08/03/2018	0	0.00	0.00	0	0	0	0.00
9	DEL	25/02/2018	AL	03/03/2018	0	0.00	0.00	0	0	0	0.00
10	DEL	04/03/2018	AL	10/03/2018	0	0.00	0.00	0	0	0	0.00
11	DEL	11/03/2018	AL	17/03/2018	0	0.00	0.00	0	0	0	0.00
12	DEL	18/03/2018	AL	24/03/2018	0	0.00	0.00	0	0	0	0.00
13	DEL	25/03/2018	AL	31/03/2018	8	823.01	1,646.02	2,631	2,631	96,132	5,878.66
14	DEL	01/04/2018	AL	07/04/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
15	DEL	08/04/2018	AL	14/04/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
16	DEL	15/04/2018	AL	21/04/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
17	DEL	22/04/2018	AL	28/04/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
18	DEL	29/04/2018	AL	05/05/2018	14	1,440.27	2,880.54	4,604	4,604	168,232	10,287.65
19	DEL	06/05/2018	AL	12/05/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
20	DEL	13/05/2018	AL	19/05/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
21	DEL	20/05/2018	AL	26/05/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
22	DEL	27/05/2018	AL	02/06/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
23	DEL	03/06/2018	AL	09/06/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
24	DEL	10/06/2018	AL	16/06/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
25	DEL	17/06/2018	AL	23/06/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
26	DEL	24/06/2018	AL	30/06/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
27	DEL	01/07/2018	AL	07/07/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
28	DEL	08/07/2018	AL	14/07/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
29	DEL	15/07/2018	AL	21/07/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
30	DEL	22/07/2018	AL	28/07/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
31	DEL	29/07/2018	AL	04/08/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
32	DEL	05/08/2018	AL	11/08/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
33	DEL	12/08/2018	AL	18/08/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
34	DEL	19/08/2018	AL	25/08/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
35	DEL	26/08/2018	AL	01/09/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
36	DEL	02/09/2018	AL	08/09/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
37	DEL	09/09/2018	AL	15/09/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
38	DEL	16/09/2018	AL	22/09/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
39	DEL	23/09/2018	AL	29/09/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
40	DEL	30/09/2018	AL	06/10/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
41	DEL	07/10/2018	AL	13/10/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
42	DEL	14/10/2018	AL	20/10/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
43	DEL	21/10/2018	AL	27/10/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
44	DEL	28/10/2018	AL	03/11/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
45	DEL	04/11/2018	AL	10/11/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
46	DEL	11/11/2018	AL	17/11/2018	17	1,748.90	3,497.80	5,591	5,591	204,281	12,492.14
47	DEL	18/11/2018	AL	24/11/2018	14	1,440.27	2,880.54	4,604	4,604	168,232	10,287.65
48	DEL	25/11/2018	AL	01/12/2018	3	308.63	617.26	987	987	36,050	2,204.50
49	DEL	02/12/2018	AL	08/12/2018	0	0.00	0.00	0	0	0	0.00

**Tabla 5** Ejemplo de cálculo de consumo semanal de materiales, de acuerdo al número de turnos máquina programados para dar cumplimiento al requerimiento solicitado por el área comercial.

					RECEPCION DE MATERIALES					
SEMANA					LAM (5 CAIDAS)	LAM.(6 CAIDAS)	CORRUGADO	CINTURON	DISPLAY	PREMIX
					KG	KG	PZ	PZ	PZ	KG
8	DEL	18/02/2018	AL	08/03/2018						
9	DEL	25/02/2018	AL	03/03/2018	0.00	0.00	10,000		502,250	
10	DEL	04/03/2018	AL	10/03/2018	0.00	0.00		5,625		19,000.00
11	DEL	11/03/2018	AL	17/03/2018	0.00	0.00	10,500		409,200	12,500.00
12	DEL	18/03/2018	AL	24/03/2018	823.01	1,646.02		11,250		12,500.00
13	DEL	25/03/2018	AL	31/03/2018	1,748.90	3,497.80	10,500		409,200	12,500.00
14	DEL	01/04/2018	AL	07/04/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
15	DEL	08/04/2018	AL	14/04/2018	1,748.90	3,497.80	10,500		409,200	12,500.00
16	DEL	15/04/2018	AL	21/04/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
17	DEL	22/04/2018	AL	28/04/2018	1,440.27	2,880.54	10,500		409,200	12,500.00
18	DEL	29/04/2018	AL	05/05/2018	1,748.90	3,497.80		10,000		10,500.00
19	DEL	06/05/2018	AL	12/05/2018	1,748.90	3,497.80	10,500		409,200	10,500.00
20	DEL	13/05/2018	AL	19/05/2018	1,748.90	3,497.80		10,000		12,500.00
21	DEL	20/05/2018	AL	26/05/2018	1,748.90	3,497.80	11,500		409,200	12,500.00
22	DEL	27/05/2018	AL	02/06/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
23	DEL	03/06/2018	AL	09/06/2018	1,748.90	3,497.80	11,500		409,200	12,500.00
24	DEL	10/06/2018	AL	16/06/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
25	DEL	17/06/2018	AL	23/06/2018	1,748.90	3,497.80	11,500		409,200	12,500.00
26	DEL	24/06/2018	AL	30/06/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
27	DEL	01/07/2018	AL	07/07/2018	1,748.90	3,497.80	11,500		409,200	12,500.00
28	DEL	08/07/2018	AL	14/07/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
29	DEL	15/07/2018	AL	21/07/2018	1,748.90	3,497.80	11,500		409,200	12,500.00
30	DEL	22/07/2018	AL	28/07/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
31	DEL	29/07/2018	AL	04/08/2018	1,748.90	3,497.80	11,500		409,200	12,500.00
32	DEL	05/08/2018	AL	11/08/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
33	DEL	12/08/2018	AL	18/08/2018	1,748.90	3,497.80	11,500		409,200	12,500.00
34	DEL	19/08/2018	AL	25/08/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
35	DEL	26/08/2018	AL	01/09/2018	1,748.90	3,497.80	11,000		409,200	12,500.00
36	DEL	02/09/2018	AL	08/09/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
37	DEL	09/09/2018	AL	15/09/2018	1,748.90	3,497.80	11,000		409,200	12,500.00
38	DEL	16/09/2018	AL	22/09/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
39	DEL	23/09/2018	AL	29/09/2018	1,748.90	3,497.80	11,000		409,200	12,500.00
40	DEL	30/09/2018	AL	06/10/2018	1,748.90	3,497.80		11,250		12,500.00
41	DEL	07/10/2018	AL	13/10/2018	1,748.90	3,497.80	10,500		271,700	12,500.00
42	DEL	14/10/2018	AL	20/10/2018	1,224.23	2,347.80		5,000		8,500.00
43	DEL	21/10/2018	AL	27/10/2018						
44	DEL	28/10/2018	AL	03/11/2018						
45	DEL	04/11/2018	AL	10/11/2018						
46	DEL	11/11/2018	AL	17/11/2018						
47	DEL	18/11/2018	AL	24/11/2018						
48	DEL	25/11/2018	AL	01/12/2018						
49	DEL	02/12/2018	AL	08/12/2018						

**Tabla 6** Ejemplo de plan de reabastecimiento de materiales para dar cumplimiento al requerimiento del área comercial

SEMANA					FABRICACION ESPERADA (CJA)	FABRICACION ACUMULADA (CJA)	AVANCE PROGRAMADO
8	DEL	18/02/2018	AL	08/03/2018	0	0	0.00%
9	DEL	25/02/2018	AL	03/03/2018	0	0	0.00%
10	DEL	04/03/2018	AL	10/03/2018	0	0	0.00%
11	DEL	11/03/2018	AL	17/03/2018	0	0	0.00%
12	DEL	18/03/2018	AL	24/03/2018	0	0	0.00%
13	DEL	25/03/2018	AL	31/03/2018	2,592	2,592	1.37%
14	DEL	01/04/2018	AL	07/04/2018	5,508	8,100	4.29%
15	DEL	08/04/2018	AL	14/04/2018	5,508	13,608	7.20%
16	DEL	15/04/2018	AL	21/04/2018	5,508	19,116	10.12%
17	DEL	22/04/2018	AL	28/04/2018	5,508	24,624	13.04%
18	DEL	29/04/2018	AL	05/05/2018	4,536	29,160	15.44%
19	DEL	06/05/2018	AL	12/05/2018	5,508	34,668	18.35%
20	DEL	13/05/2018	AL	19/05/2018	5,508	40,176	21.27%
21	DEL	20/05/2018	AL	26/05/2018	5,508	45,684	24.19%
22	DEL	27/05/2018	AL	02/06/2018	5,508	51,192	27.10%
23	DEL	03/06/2018	AL	09/06/2018	5,508	56,700	30.02%
24	DEL	10/06/2018	AL	16/06/2018	5,508	62,208	32.93%
25	DEL	17/06/2018	AL	23/06/2018	5,508	67,716	35.85%
26	DEL	24/06/2018	AL	30/06/2018	5,508	73,224	38.77%
27	DEL	01/07/2018	AL	07/07/2018	5,508	78,732	41.68%
28	DEL	08/07/2018	AL	14/07/2018	5,508	84,240	44.60%
29	DEL	15/07/2018	AL	21/07/2018	5,508	89,748	47.51%
30	DEL	22/07/2018	AL	28/07/2018	5,508	95,256	50.43%
31	DEL	29/07/2018	AL	04/08/2018	5,508	100,764	53.34%
32	DEL	05/08/2018	AL	11/08/2018	5,508	106,272	56.26%
33	DEL	12/08/2018	AL	18/08/2018	5,508	111,780	59.18%
34	DEL	19/08/2018	AL	25/08/2018	5,508	117,288	62.09%
35	DEL	26/08/2018	AL	01/09/2018	5,508	122,796	65.01%
36	DEL	02/09/2018	AL	08/09/2018	5,508	128,304	67.92%
37	DEL	09/09/2018	AL	15/09/2018	5,508	133,812	70.84%
38	DEL	16/09/2018	AL	22/09/2018	5,508	139,320	73.76%
39	DEL	23/09/2018	AL	29/09/2018	5,508	144,828	76.67%
40	DEL	30/09/2018	AL	06/10/2018	5,508	150,336	79.59%
41	DEL	07/10/2018	AL	13/10/2018	5,508	155,844	82.50%
42	DEL	14/10/2018	AL	20/10/2018	5,508	161,352	85.42%
43	DEL	21/10/2018	AL	27/10/2018	5,508	166,860	88.34%
44	DEL	28/10/2018	AL	03/11/2018	5,508	172,368	91.25%
45	DEL	04/11/2018	AL	10/11/2018	5,508	177,876	94.17%
46	DEL	11/11/2018	AL	17/11/2018	5,508	183,384	97.08%
47	DEL	18/11/2018	AL	24/11/2018	4,536	187,920	99.49%
48	DEL	25/11/2018	AL	01/12/2018	972	188,892	100.00%
49	DEL	02/12/2018	AL	08/12/2018	0	188,892	100.00%

**Tabla 7** Ejemplo proyección de producción semanal de acuerdo al número de turnos máquina programados para dar cumplimiento al requerimiento del área comercial



Una vez realizadas las proyecciones y cálculos necesarios, se procede a elaborar en primera instancia la orden de trabajo del producto programado y posterior a esto, un documento que contiene la programación para cada uno de los equipos, dicho documento contiene un listado que indica la fecha, el turno, el producto, el gramaje, las unidades por empaque y la cantidad de producto a fabricar; de esta manera se tiene el cronograma completo de cada uno de los equipos de trabajo.

Estos cronogramas abarcan como mínimo una semana se trabajó de cada equipo, y en algunos casos pudieran inclusive generarse proyecciones de hasta tres semanas, aunque cabe mencionar que, estas proyecciones están sujetas a modificaciones de acuerdo a la disponibilidad que los clientes “A” dejen o a las prioridades que maneje el área de ventas. Sin embargo el programa de la semana en curso (que se elabora los días martes y que va del día miércoles al próximo día martes) no se modifica, al menos que sea por indicación de dirección general o de la gerencia de planta.

Una vez enlistados los productos en los diferentes cronogramas de trabajo, estos se envían al área comercial quienes revisan y sugieren algunas modificaciones o dan su visto bueno para continuar con el plan de trabajo, se envía además una copia del plan de trabajo a las diferentes gerencias de la empresa, así como también a los encargados de las áreas de almacén, de compras y de logística.

#### **4.4.2 Sobre la revisión y el control de materias primas**

El planeador tiene entre otras actividades, la responsabilidad de revisar los niveles de inventario de las diferentes materias primas, en coordinación con el área de almacén que se encarga de alimentar el sistema, el planeador revisa el estado de cada uno de los diferentes materiales utilizados durante el proceso productivo, de manera anticipada, y en caso de detectar que alguno de los materiales se encuentre próximo a terminarse, poniendo en riesgo el proceso de producción; éste se encargan de solicitar (mediante sistema) la adquisición de los materiales que se encuentren en ese estado, con el objetivo de eliminar el desabasto de cualquiera de los materiales durante la etapa de producción, y con esto re-trabajos

que repercuten en atrasos, paros de equipo, incumplimientos de programa y en el aumento de costos productivos.

Una vez solicitados los materiales, el área de compras informará al proveedor del artículo solicitado la compra del mismo, asignando una fecha compromiso para la recepción de este material al almacén de materia prima y finalmente se comunica dicha fecha de entrega al área de planeación para su consideración dentro del programa, lo que originará realizar un seguimiento hasta tenerlo en el almacén y así actualizar el inventario respectivo.

#### ***4.4.2.1 Sobre el seguimiento de la compra de materia prima y su recepción al almacén***

De manera permanente el planeador solicita información al área de compras con respecto a las requisiciones de materia prima pendientes de surtir, la situación y el avance que estas tengan, esto con la finalidad de anticiparse a cualquier situación que pudiera presentarse y que altere de manera directa al plan de producción establecido.

Una vez recibido el material dentro del área de almacén y aceptado por el área de calidad (quien además realiza una inspección al material recibido), es el responsable de almacén quien se encarga de resguardar, acomodar, registrar en sistema y de notificar a las áreas de compras y planeación del arribo del material.

#### **4.4.3 Sobre la carga del programa de producción al sistema y la generación de la orden de producción**

Una vez elaborado el programa de producción, se procede a realizar la carga del mismo dentro del sistema, de acuerdo al procedimiento establecido por los diseñadores del mismo.

Una vez realizada la carga de cada uno de los elementos del programa de producción el sistema es capaz de generar un reporte de cada uno de los elementos que forman parte de dicho programa, en donde además integra información como las fechas de inicio de la partida programada, la fecha de término, la cantidad a fabricar, los componentes que conforman (explosionado de

materiales) esa partida (lote de fabricación), el estado actual en que se encuentra y finalmente dos apartados para los registros de las áreas de producción y de almacén, esta hoja es la denominada “ORDEN DE PRODUCCIÓN”.

Una vez generadas dichas órdenes, estas se imprimen y se entregan a los supervisores de turno durante una reunión semanal, donde además se les explica el programa a detalle, los cambios de configuración y/o de productos que llevarán a cabo, además se revisan y se resuelven las dudas que pudieran surgir con respecto al programa.

#### **4.4.4 Sobre el control de la producción**

Cada uno de los supervisores registra en la orden de producción correspondiente a cada uno de los productos trabajados durante su turno de trabajo, la cantidad de producción elaborada en cada uno de los equipos.

Este registro se realiza en el apartado de la orden de producción, generado específicamente para esta actividad, para lo cual existen dos escenarios diferentes:

- **En caso de que la producción finalice durante el turno de trabajo:** El supervisor es el responsable de colocar una leyenda indicando que la orden está terminada, lo que le permitirá pasar a la siguiente orden de producción programada para el equipo donde se estaba trabajando el producto.
- **En caso de que la producción no finalice durante el turno de trabajo:** El supervisor anota la cantidad fabricada durante su turno de trabajo y al término de este, durante la entrega de turno al supervisor siguiente, se le informa del avance que la orden tiene, el “nuevo” supervisor se encarga de continuar con la fabricación del producto, cerrarla de ser posible, de lo contrario se pasa esta misma orden al siguiente supervisor, esta actividad se realiza tantas veces como sea necesario, hasta concluir con la orden.

De manera diaria se revisa el avance real del programa de producción contra lo que se tenía programado en un principio, en caso de detectar cualquier situación que se refleje en un retraso o desviación del programa, se procede a identificar la



causa de esto, se da solución y se analizan las diferentes alternativas existentes para ajustar la producción y dar cumplimiento al programa con la menor desviación posible (en tiempo).

#### **4.4.5 Sobre el control de ingresos de PT al almacén**

El supervisor de producción en turno, tiene la obligación de entregar al área de almacén todo aquel producto fabricado para su resguardo, señalando que al momento de la entrega del producto este será registrado debidamente por el personal a cargo del área de almacén dentro del formato denominado “Registro de entradas de producto terminado”, además de esto, de manera paralela, el supervisor solicita la firma de la persona que recibe dicho producto en almacén, indicando la cantidad entregada, la fecha y el nombre de la persona quien recibe, todo esto es indicado dentro del apartado de la orden de producción diseñado para este fin.

#### **4.4.6 Sobre el seguimiento y cierre de órdenes de producción.**

De manera diaria, al inicio del turno de trabajo se revisan todas las órdenes de producción que se cerraron a partir de la última actualización de sistema, además de las órdenes de producción que estén en proceso de fabricación, se identifican en primera instancia todos los ingresos que se tengan por parte del área del almacén, y se procede a realizar una entrega, ahora de manera virtual, de todos los diferentes producto ya en resguardo por las cantidades indicadas.

Es importante señalar que ninguna orden de producción se considera cerrada hasta que el producto terminado se encuentre en resguardo por el área de almacenaje, de cualquier otra manera este mismo producto es considerado como producto en proceso.

Una vez producido y entregado el producto solicitado por el área de planeación, en la cantidad especificada, se realiza dentro del sistema un “cierre de órdenes producción” para la orden de producción terminada, seguido de un cierre de orden administrativo dentro de la misma hoja de orden de producción, para realizar dicho

cierre se coloca la leyenda “PROD” en la parte inferior de la hoja (esto servirá para identificar su cierre en sistema de manera rápida).

Al término de estas actividades se colocan todas las órdenes de producción cerradas dentro de una carpeta previamente identificada para este fin.

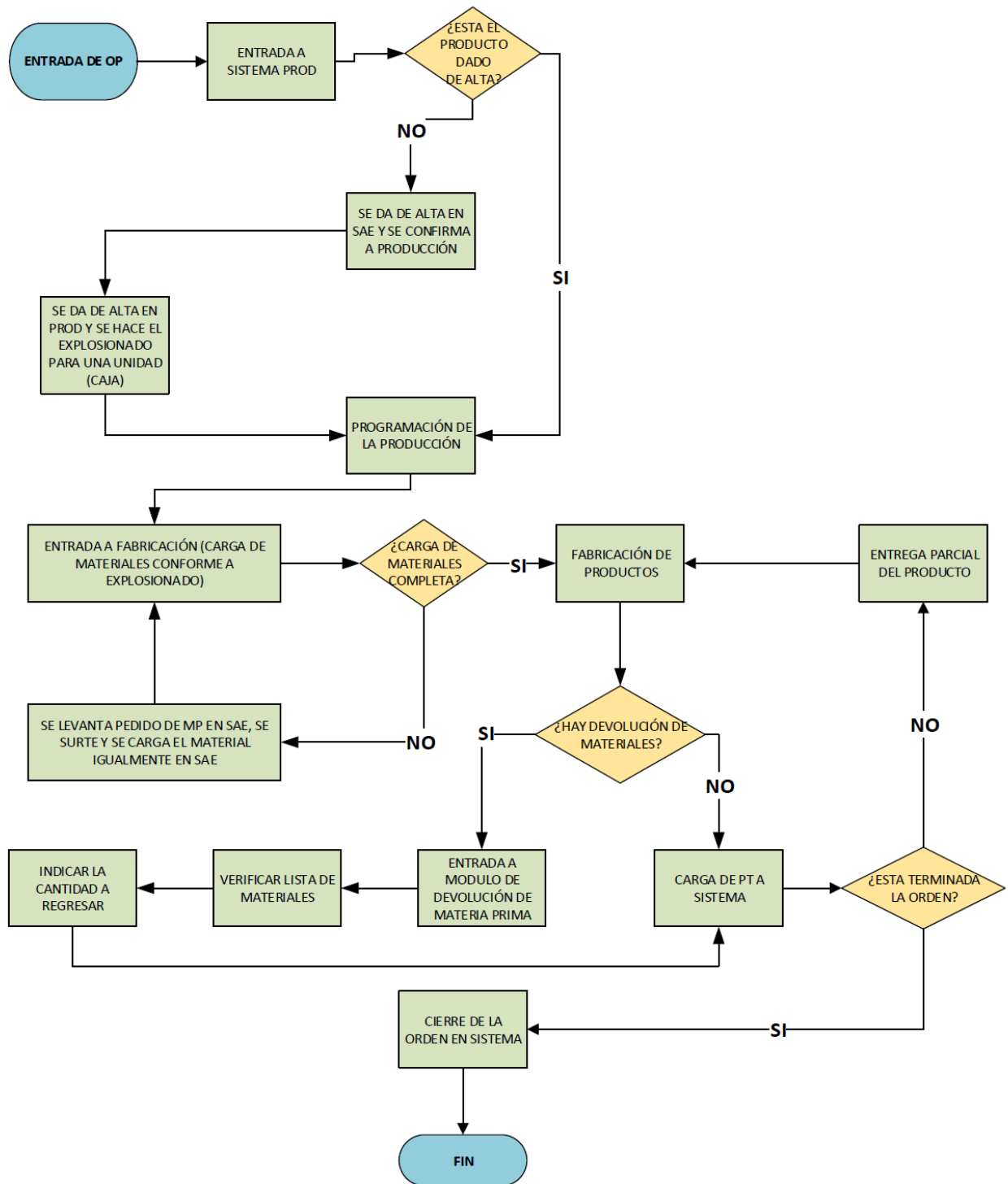
#### **4.4.7 Sobre las órdenes de producción inconclusas y los cambios al programa**

Cualquier indicación que implique el cambio del programa de producción por parte de alguna gerencia de área o directamente de dirección, se revisa de manera inmediata con el gerente de operaciones para que en conjunto se revisen las afectaciones al programa y se busquen estrategias para minimizar el incumplimiento del mismo

En caso de que por alguna situación cualquier orden de producción quede inconclusa, esta se reprograma de manera inmediata (utilizando el mismo número de orden de producción) y se comunica al área de ventas la situación y la nueva fecha compromiso que se tiene.

#### **4.4.8 Diagrama de procedimiento de Sistema PROD**

El procedimiento de trabajo para la utilización del ERP institucional en su plataforma PROD se realiza tal como se muestra a continuación:



**Figura 10** Procedimiento de PROD

## CAPITULO V. Conclusiones

Durante el proceso de implementación del área de PCP (Planeación y Control de la Producción), tal como se puede apreciar a lo largo del desarrollo de la presente memoria laboral, se identificaron, modificaron o implementaron, ciertas actividades y procedimientos que permitieron mejorar el control, tanto del área productiva como de almacenamiento (control de inventarios), esto mediante el uso de las técnicas de planeación de requerimiento de materiales (MRP-I), de la técnica de planeación de requerimientos de planta (MRP-II) y de la implementación de un sistema de planeación de recursos empresariales (ERP) el cual permitió, entre otras cosas:

1. La estandarización de los diferentes productos ofertados por el área de comercial, lo cual elimino por completo las señales equivocadas de fabricación por productos con especificación o características diferentes a la solicitada por parte del área de ventas.



**Figura 11** Cantidad de errores por especificación incorrecta en productos, durante el periodo de enero 2017 a marzo 2018

2.El diseño y la implementación de la orden de trabajo para cada uno de los diferentes equipos con los que cuenta la empresa.

ENSOBRETADOS Y DERIVADOS SA DE CV

ORDEN DE PRODUCCIÓN

ORDEN NÚMERO :	1	Referencia :	M01T1-2610	F. Inicio :	26/Oct/17	F. Entrega :	26/Oct/17	LOTE	Entrega1	Entrega2	Entrega3
Producto :	1AR5GSOSAMS1M			Descripción :	Azúcar Bakers chefs c/1000 sobres 5g			Cant. a Fab. : 96.00			
Componentes Del producto :											
POLAZUREF				AZÚCAR REFINADA			480.00	KG			
BAR5GSOSAMS5K				Bobina Member's Mark sobre 5C			30.72	KG			
EMPCAIAZUREF				CAJA SAMS AZÚCAR REFINAC			96.00	PZ			
BOLRO391010				BOLSA ESTANDAR			1.34	PZ			
Ult. Mov. o Cierre:	30/Oct/17			Status Actual :	Terminada						

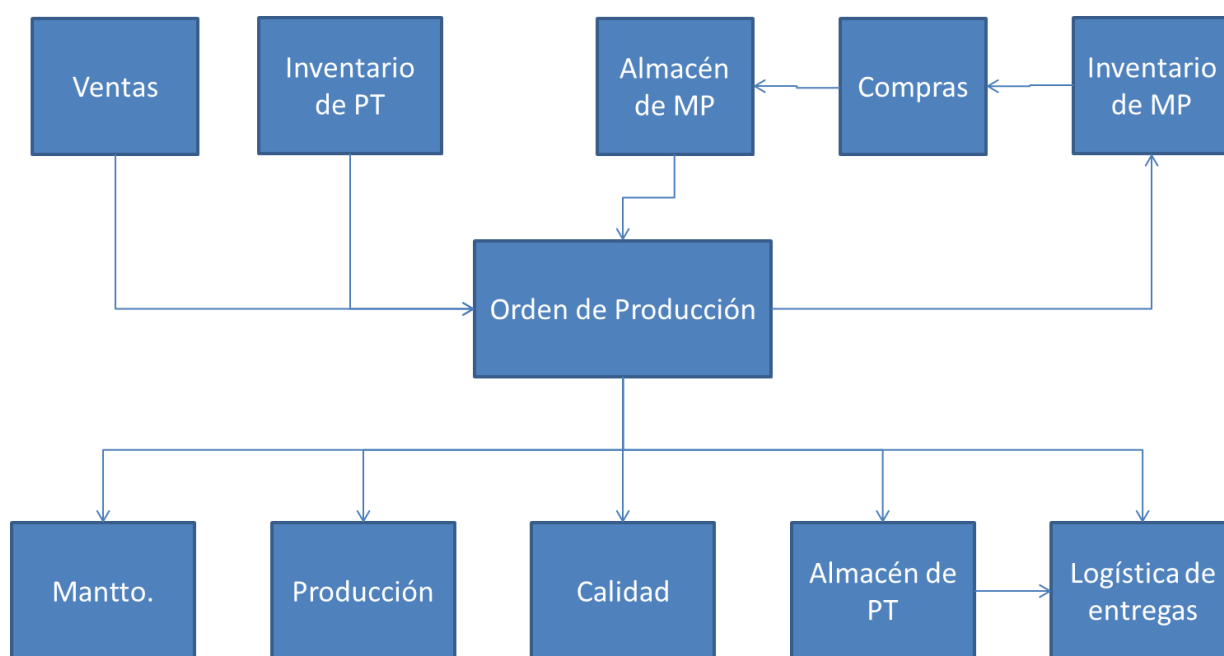
LOTE PT :

RECEPCIÓN/ALMACÉN :

OBSERVACIONES Y DETALLES :

Figura 12Orden de producción

Es importante resalta que antes, durante y después de la implementación del área de PCP y de las órdenes de producción, se trabaja en conjunto con las diferentes áreas de la empresa, proponiendo, desarrollando, gestionando y dando seguimiento a los procedimientos, actividades y responsabilidades de cada una de estas áreas, ya que como podemos ver en el siguiente diagrama, la orden de producción está relacionada de manera directa no solo a las solicitudes de compra de los clientes, sino además a las necesidades básicas de inventario tanto de materia prima como de producto terminado existentes dentro de la empresa, a los requerimientos de materiales (para el área de compras), de equipos (para el área de mantenimiento), de fabricación (para las áreas de producción y calidad) y de entrega de producto (con el área de almacén y el área de logística de entrega) de acuerdo a lo siguiente:



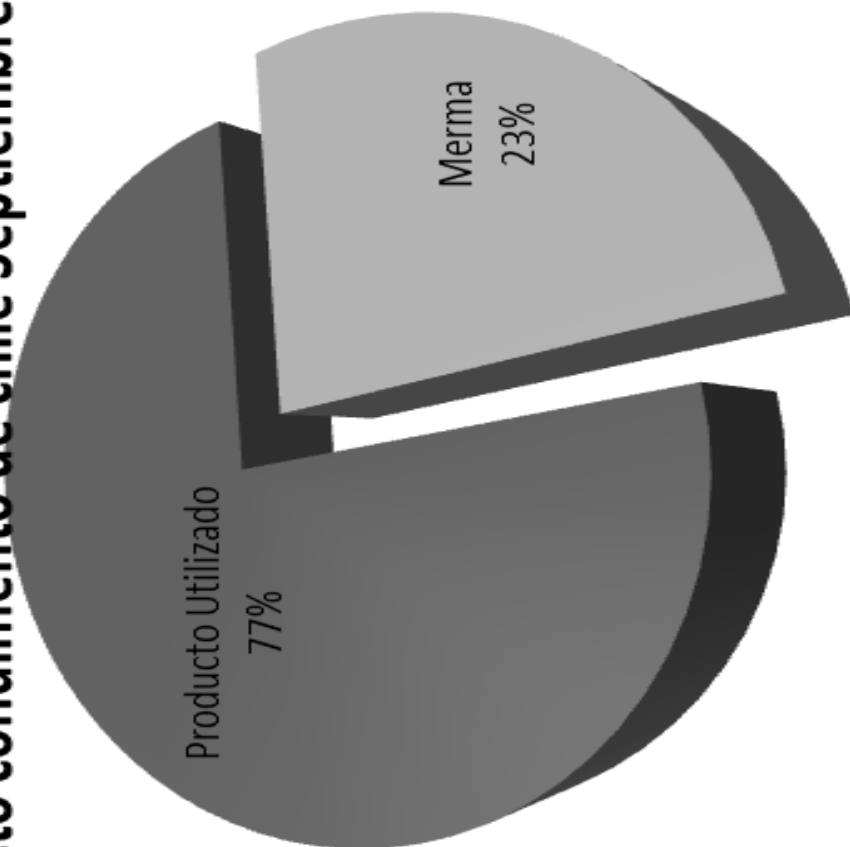
**Figura 13** Relación de la “Orden de Producción” con otras áreas

Con respecto a terminos productivos, se observa una mejora considerable en la disminución de los niveles de desperdicio de materia prima que se tenían previos a la implementación y al control de órdenes de trabajo, un claro ejemplo de esto se puede apreciar en las siguientes graficas que corresponden a un proyecto de ensobretamiento del condimento de chile de uno de los principales clientes de la

empresa, esto durante los periodos septiembre 2017 (previo a la implementacion) y abril 2018 (posterior a la implementacion):

## **Cálculo de merma de laminación**

### **Proyecto condimento de chile Septiembre-2017**

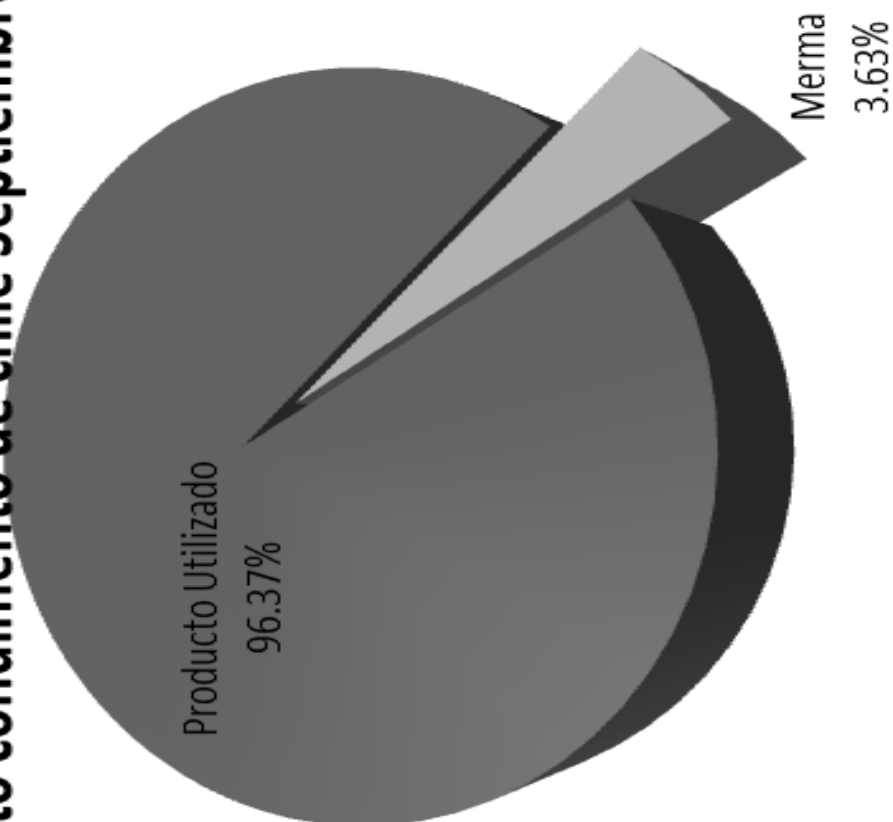


**Figura 14** Cálculo de la merma de laminación para el proyecto de condimento de chile, septiembre 2017 (previo a la implementación)

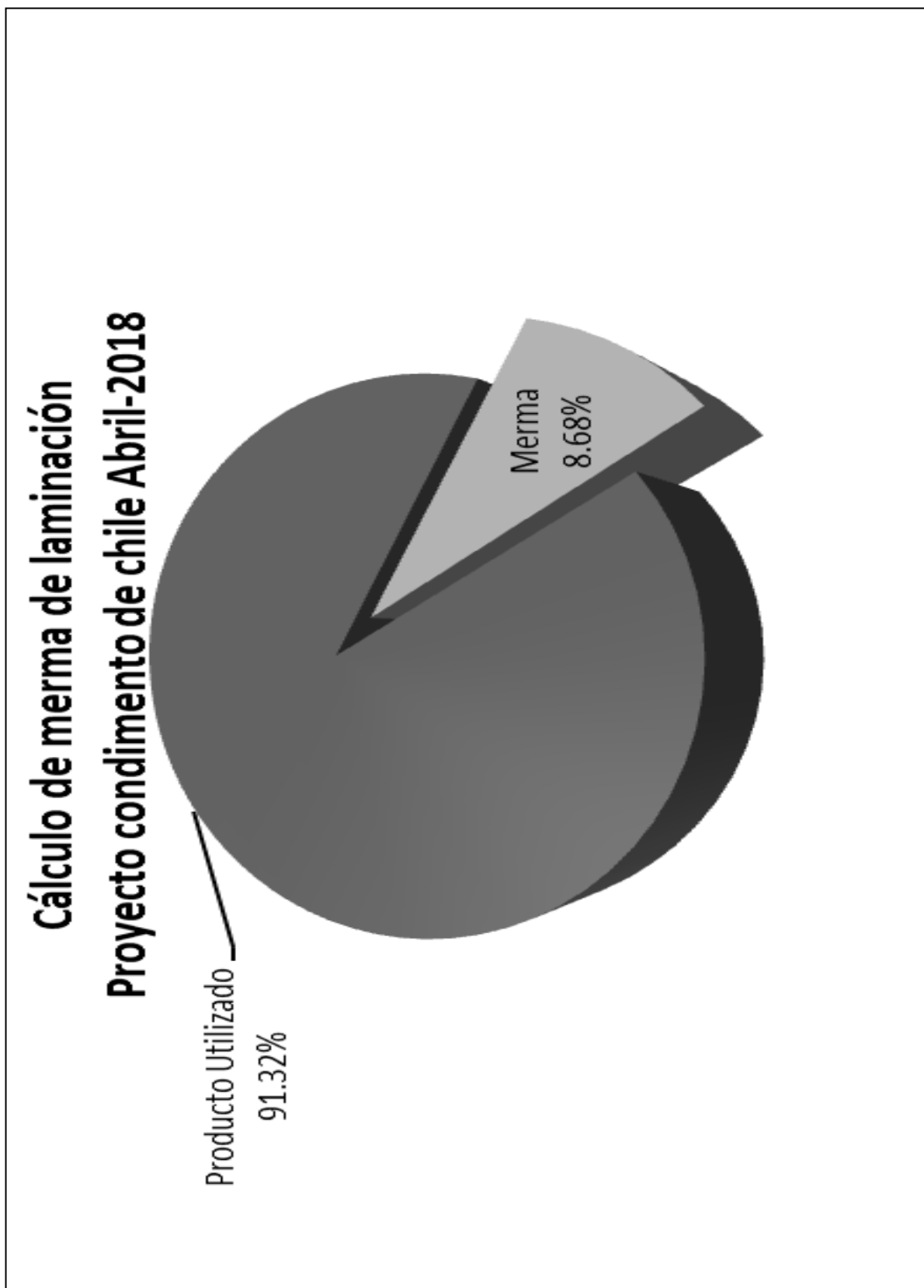


## **Cálculo de merma de polvo**

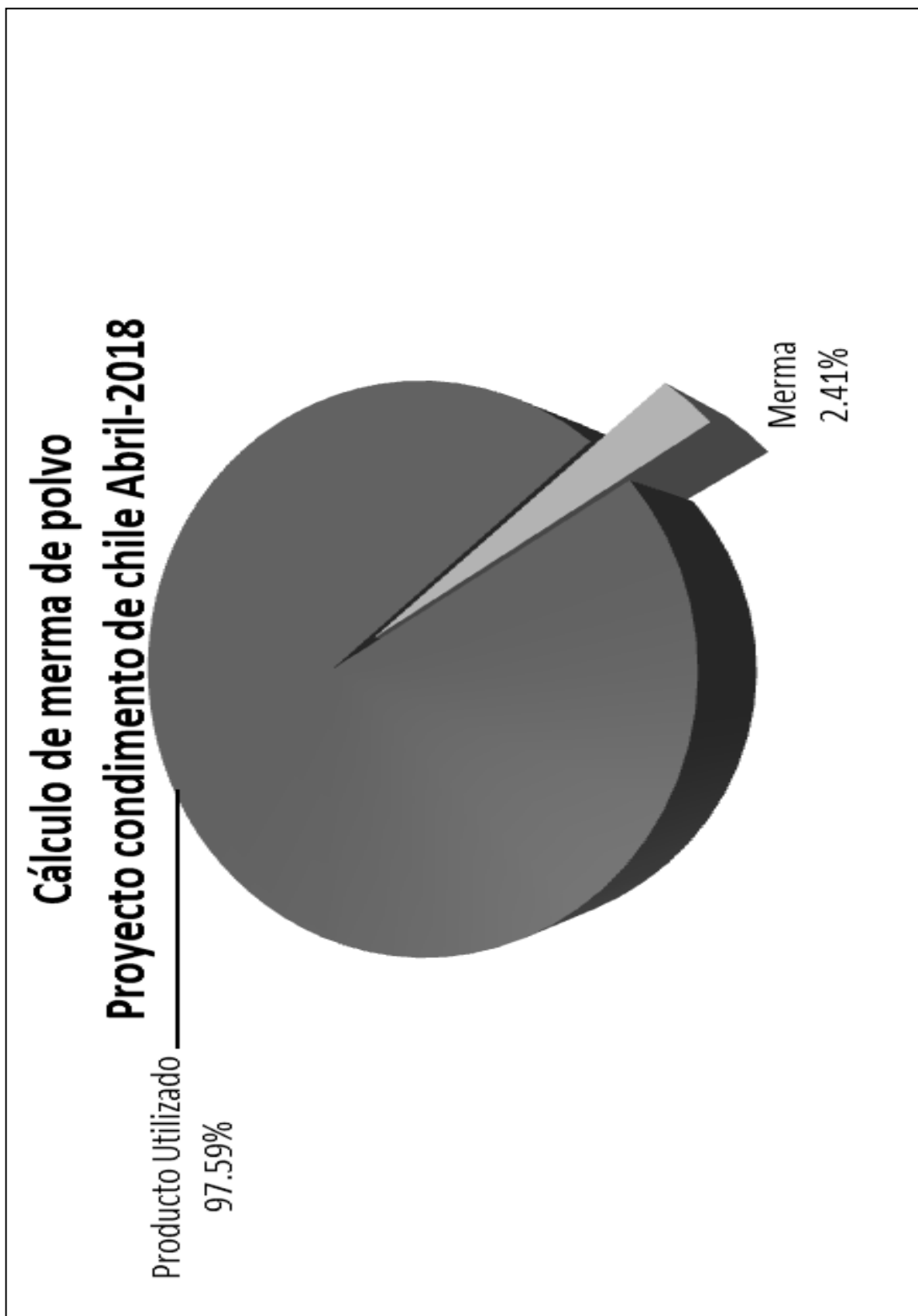
### **Proyecto condimento de chile Septiembre-2017**



**Figura 15** Cálculo de la merma de polvo para el proyecto de condimento de chile, septiembre 2017 (previo a la implementación)



**Figura 16** Cálculo de la merma de laminación para el proyecto de condimento de chile, abril 2018



**Figura 17** Cálculo de la merma de polvo para el proyecto de condimento de chile, abril 2018

Durante el período de diciembre 2017 y hasta finales abril 2018 se han generado 600 órdenes de producción, de las cuales 45 han parado por falta de material, dando como resultado un 92.5% de cumplimiento en dichas órdenes, este cumplimiento ha permitido disminuir por una parte, la cantidad de retrasos en los pedidos colocados por el área de ventas (o dicho de otro modo, se ha aumentado el cumplimiento de fabricación de los pedidos colocados) y por otra parte el tiempo promedio de estos mismos atrasos ha disminuido, tal como se puede observar en la siguiente tabla:

PERIODO	MARZO 2017	MARZO 2018		
<b>PEDIDOS PENDIENTES</b>	86	78	POR PRODUCIR	
<b>PEDIDOS ATRASADOS</b>	50	21		
<b>% DE ATRASOS</b>	58.14%	26.92%		El porcentaje de retrasos disminuyó un 31.22%
<b>ATRASO DE PEDIDO CON MAYOR ANTIGÜEDAD</b>	201	13	DÍAS DE ATRASO	La diferencia del pedido con más atraso es 15.46 veces menor que el año anterior
<b>PROMEDIO DE ATRASOS</b>	34	7	DÍAS PROMEDIO	El promedio de días de atraso disminuyó un 20.59%

**Tabla 8:** Comparación de atraso de pedidos de los periodos marzo 2017 (previo a la implementación) y marzo 2018

Ademas de esto, se han observado algunas otras ventajas del sistema implementado, las cuales se enlistan a continuación:

- La planeación y seguimiento de materiales relacionados en las órdenes de trabajo vigentes aseguran que los equipos no paren por falta de alguno de estos elementos.
- Tanto los operadores de equipo como el supervisor de producción de turno tienen conocimiento del producto que se tiene que fabricar, el avance que la orden de producción tiene, la configuración y características del producto.
- Los cambios de configuración ya sea por gramaje o por producto a trabajar al ser planeados de manera previa, se disminuyen, permitiendo aprovechar dichos cambios por tiempos mayores dentro de la línea productiva.

- El área de calidad y de almacén tienen conocimiento previo de los productos que se trabajarán, las características de estos y las fechas de entrega del producto, por lo que la orden de producción es además una herramienta para el inspector de calidad al momento de revisar la producción, mientras que para el área de almacén, esta misma orden le permite controlar el surtimiento de materiales al área productiva y a preveer el acomodo del producto terminado que está próximo a recibir.

Es importante destacar la función que el área de planeación y control de la producción tiene dentro de la organización, ya que esta se ha convertido en una parte fundamental y estratégica para la empresa, esto debido a que como se puede observar durante el desarrollo de esta memoria de experiencia laboral, es precisamente esta área en donde se concentran y se coordinan de manera paralela las actividades de diferentes departamentos, estableciendo diferentes prioridades de producción.

Sin lugar a dudas, el ingeniero industrial, es el profesionista idóneo para realizar, dentro de sus funciones, esta responsabilidad, los conocimientos que adquiere a lo largo de su formación profesional, lo capacitan ampliamente para la ejecución de este puesto, sus conocimientos de manufactura y de administración, hacen que maneje los sistemas productivos con una visión holística, incluyente y prioritaria.

Otra ventaja del ingeniero industrial es, sin duda alguna, su capacidad analítica, que le ayuda a ver más allá de las situaciones actuales por las que pasa la empresa, ayudándole a proponer, generar e implementar proyectos para la mejora continua, marcando la diferencia en cualquier proyecto donde se le involucre.

Así se lograron emitir finalmente las órdenes de producción a través del sistema ERP que al día de hoy y de manera habitual ya se utilizan en la empresa denominada “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.” lo que permite dar seguimiento y controlando las diferentes materias primas utilizadas para la fabricación de los más de 400 productos diferentes que maneja la empresa actualmente.

El papel del sustentante en el desarrollo de las actividades aquí descritas ha sido satisfactorio, aunque cabe mencionar que se continúa trabajando en conjunto con las áreas de producción, almacén, compras, ventas y flexografía dentro de un concepto de mejora continua, buscando obtener cada vez mejores resultados.

El planeador tiene una función en donde se necesitan tener habilidades de orden y control, sentido de anticipación y conocimiento de las prioridades de producción para la empresa, además del conocimiento y manejo de cada uno de los materiales que se utilizan para la elaboración de cada producto, del sistema de producción y de las capacidades reales de los equipos de trabajo. Más aún, como en este caso, cuando el producto es para consumo humano y los materiales utilizados tienen un periodo de vida útil (caducidad).

Es importante mencionar que siempre hay que buscar sacar el mayor provecho a las herramientas de trabajo proporcionadas por la empresa, si se cuenta con un sistema informático, como en este caso es ASPEL, este se buscará utilizarlo siempre al máximo, en el caso particular de la empresa “Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.” su implementación ha requerido de la inversión de un tiempo bastante considerable y del esfuerzo conjunto de los supervisores y jefes de todas las áreas dentro de la empresa, y aunque aún en este momento no se pueda decir que el sistema funciona al 100%, se puede asegurar que se sigue trabajando para cumplir con ese objetivo.

## Capítulo VI. Anexos

### Anexo 1: Terminología ISO

De acuerdo al inciso 3-Términos y definiciones de la norma ISO 9001:2015 "las definiciones de la Norma ISO 9000:2015 tienen estatus normativo, que tiene prioridad sobre sus definiciones de diccionario comunes".

#### A

**Acción Correctiva:** acción tomada para eliminar la(s) causa(s) de una no conformidad detectada - u otra situación no deseable - con el propósito de impedir que se reproduzca.

**Acción Preventiva:** acción que se toma para eliminar la(s) causa(s) de una no conformidad potencial o de otra situación potencialmente no deseable.

**Ambiente de trabajo:** todas las condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo.

**Análisis:** examen profundo de los hechos o de los datos. Sin importar su grado de importancia, los hechos o datos aislados no constituyen en sí una base completa para pasar a la acción o definir prioridades. Para lograr el efecto deseado, una acción exige una comprensión completa de las interrelaciones entre múltiples hechos y datos.

**Anomalía:** desviación de lo que se espera. Incluye los conceptos de no conformidad y de defecto.

**Auditado:** organización o persona que es auditada.

**Auditor:** persona teniendo la competencia para llevar a cabo una auditoría.

**Auditoría:** proceso sistemático independiente y documentado que permite obtener evidencia de auditoría y evaluar de manera objetiva para determinar en qué medida son alcanzados los criterios de auditoría.

**Auditoría interna o auditoría de primera parte:** auditorías realizadas por o en nombre de la organización auditada para necesidades internas.

**Auditoría de segunda parte:** auditoría llevada a cabo por un cliente de la organización.

**Auditoría de tercera parte:** auditoría llevada a cabo por un organismo externo e independiente, como los entes de certificación.

## **C**

**Calidad:** grado en el que un conjunto de características cumple con los requisitos.

**Certificación:** actividad mediante la cual un organismo reconocido, independiente de las partes interesadas, proporciona una garantía escrita de que un producto, un proceso o un servicio es conforme a las exigencias especificadas.

**Cliente:** organización o persona que recibe un producto. El cliente puede ser interno o externo. Ejemplos: consumidor, cliente, usuario final, beneficiario, miembro, comprador, etc.

**Conclusiones de la auditoría:** resultado de una auditoría que el auditor obtiene después de haber tomado en cuenta los objetivos de la auditoría y todos los hallazgos de auditoría.

**Conformidad:** satisfacción del cumplimiento de un requisito que puede ser reglamentaria, profesional, interna o del cliente.

**Control:** evaluación de la conformidad mediante observación y juicio acompañados si necesario de medidas, pruebas o calibración.

**Corrección:** acción tomada para eliminar una no conformidad detectada. Pueden tomar varios tipos de acciones: reproceso o reclasificación.

**Criterios de auditoría:** conjunto de políticas, procedimientos o requisitos utilizados como referencia.



## D

**Desecho:** Acción sobre un producto no conforme para impedir su utilización prevista originalmente (reciclaje, destrucción o interrupción del servicio).

## E

**Eficiencia:** Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

**Efectividad:** Relación entre el resultado y el objetivo.

**Evaluación por la dirección:** evaluación regular, metódica y formalizada por la alta dirección del estado y de la adecuación del sistema de calidad en comparación con la política de calidad y los objetivos.

**Evidencia de auditoría:** registros, declaraciones de hechos u otra información pertinente para verificar que se respeten los criterios de auditoría.

**Excepción:** autorización de uso o de liberar un producto no conforme con los requisitos especificados.

## G

**Gestión:** Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

**Gestión de la calidad:** actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con el objetivo de satisfacer sus propias necesidades y las del cliente.

## H

**Habilidades:** capacidad demostrada para poner en práctica conocimientos y know-how.

**Hallazgo de auditoría:** resultados de la evaluación de las evidencias de auditoría contra los criterios de auditoría.

## I

**Infraestructura:** sistema de las instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de una organización.

## **M**

**Manual de Calidad:** documento que especifica la política y el sistema de calidad de una organización.

**Mejora continua:** actividad cuyo objetivo es aumentar la probabilidad de satisfacer a sus clientes y sus propios requisitos.

## **N**

**No conformidad:** incumplimiento o no satisfacción de un requisito.

## **O**

**Objetivo de calidad:** resultado deseado de la organización en términos de calidad.

**Organismo:** término utilizado dentro de ISO 9001 con el fin de cubrir cualquier tipo de organización que puede poner en su lugar un sistema de gestión de calidad. Ejemplo: compañía, corporación, firma, empresa, institución, asociación, etc...

## **P**

**Parte interesada:** individuo o grupo de personas con un interés en la operación o el éxito de una organización. Ejemplos: clientes, personal y representantes, accionistas y propietarios, socios y proveedores, bancos, sindicatos, empresa, etc...

**Plan de calidad:** documento que describe la manera en que el sistema de calidad se aplica a un producto, proyecto o contrato específico. Este documento es el resultado de la convergencia entre el sistema de gestión de la calidad de la organización y los requisitos específicos del cliente para un

producto/misión/proyecto específico. A menudo se utiliza en la construcción, industria, organismos públicos o por ejemplo la computación.

**Planificación de la calidad:** parte de la gestión de la calidad centrado en la definición de objetivos de calidad, operación y los medios necesarios para alcanzarlos.

**Política de calidad:** directivas e intenciones generales de una organización relacionadas con la calidad tal cual son oficialmente formuladas por la dirección.

**Procedimiento:** Documento que explica cómo realizar una o varias actividades. Cuando el procedimiento es un documento, se denomina "procedimiento escrito" o "procedimiento documentado".

**Proceso:** conjunto de trabajos, tareas, operaciones correlacionadas o interactivas que transforma elementos de entrada en elementos de salida utilizando recursos.

**Producto:** resultado esperado de un proceso, ya sea material o inmaterial como el servicio. El producto puede ser interno o externo al cliente de la organización.

**Proveedor:** organismo o persona que proporciona un producto. Ejemplo: productor, distribuidor, minorista, distribuidor, proveedor de servicios. Un proveedor puede ser interno o externo a la organización.

## R

**Reclasificación:** variación de la clase de un producto no conforme, de tal forma que sea conforme con requisitos que difieren de los iniciales.

**Registro:** Documento que da fé de resultados obtenidos o proporciona evidencia de la realización de una actividad (sea cual sea el medio, computadora, papel, cinta magnética, etc...).

**Reparación:** acción tomada sobre un producto no conforme para convertirlo en aceptable para su utilización prevista.

**Reproceso:** Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.

**Requisito:** necesidad o expectativa que pueden ser expresadas, normalmente implícitas o impuestas. Puede haber requisitos del cliente, requerimientos de la norma, requisitos internos de la organización, requisitos reglamentarios y legales, entre otros. Se habla de requisito especificado cuando está establecido, por ejemplo en un documento como en el caso de requisitos reglamentarios y legales.

## **S**

**Satisfacción del cliente:** percepción del cliente sobre el nivel de satisfacción de sus exigencias. La falta de reclamos no significa necesariamente un nivel elevado de satisfacción.

**SGC:** Sistema de Gestión de la Calidad.

**Sistema de Gestión de la Calidad:** tal como lo definen las distintas bibliografías, un Sistema de Gestión de la Calidad, es un conjunto de normas, interrelacionadas de una empresa u organización por los cuales se administra de forma ordenada la calidad de la misma, en la búsqueda de la satisfacción de sus clientes. Según la ISO (Organización Internacional de Normalización): "Se entiende por gestión de la calidad el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. Generalmente incluye el establecimiento de la política de la calidad y los objetivos de la calidad, así como la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora de la calidad".

## ANEXO 2: Procedimiento de Planeación de la Producción

 <small>Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.</small>	<b>PROCEDIMIENTO DE PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN</b>	<b>EYD-PR-PR-001</b>
		<b>REV.01</b>

### 1. OBJETIVO.

1.1. Elaborar y definir los requerimientos básicos e indispensables para elaborar y proyectar una planeación efectiva dentro del área productiva.

### 2. ALCANCE Y/O CAMPO DE APLICACIÓN.

2.1. El presente procedimiento aplica para el personal de las áreas de producción, planeación, almacén, flexografía, compras y ventas.

### 3. RESPONSABLES.

Responsable	Actividad
<ul style="list-style-type: none"><li>Planeador</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsable directo de hacer que este procedimiento se efectúe de manera permanente y efectiva. Realiza actividades de planeación y control de la producción, revisión y análisis de inventarios, proyecciones, capacidades y tiempos, seguimiento de producciones entre otras.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Producción</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Área responsable de la fabricación de los diferentes productos que se manejan dentro de la planta</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Almacén</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Área responsable del resguardo de los materiales y productos terminados que se tienen dentro de la planta. De igual manera se encarga de su distribución y del control de estos materiales.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Flexografía</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Área responsable de la impresión y/o fabricación de las laminaciones utilizadas para la elaboración de nuestros productos</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Compras</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Área responsable del reabastecimiento en tiempo y forma, de los materiales que se utilizan dentro del proceso productivo</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ventas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Área responsable de captar nuevos clientes, brindarles atención, ofertar los productos y proyectar sus necesidades al área productiva y de aseguramiento de calidad.</li></ul>

 <small>Enobentado y Derivados S.A. de C.V.</small>	<b>PROCEDIMIENTO DE PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN</b>	<b>EYD-PR-PR-001</b>
		<b>REV.01</b>

#### **4. MATERIAL, EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

N/A

#### **5. DESARROLLO**

- A.** El área comercial elabora un Plan de Ventas Anual para cada cliente durante las dos primeras semanas del mes de noviembre, indicando la proyección esperada por cada uno de sus productos, para los meses subsecuentes y hasta el mes de diciembre del año siguiente.
- B.** Con base a la información recibida, el área de planeación elabora un programa Anual de Producción (incluyendo materia prima, cantidades por producir y tiempos de producción aproximados), dicho plan se entrega durante las dos primeras semanas del mes de diciembre.
- C.** El área de planeación presenta el programa productivo elaborado a Dirección General, Gerencia de Planta, Gerencia de Producción, Gerencia de Comercial, Gerencia de Flexografía, Compras, Recursos Humanos y Almacén.
  - a)** En caso de alguna observación durante esta reunión, el área de planeación realizará los ajustes pertinentes al programa de producción anual.

 <small>Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.</small>	<b>PROCEDIMIENTO DE PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN</b>	<b>EYD-PR-PR-001</b>
		<b>REV.01</b>

**D.** De manera mensual, durante la primera semana de cada mes, el área comercial presenta la proyección de ventas del siguiente mes (por ejemplo, en el mes de febrero, presentara la proyección correspondiente al mes de marzo).

Por su parte, el planeador realiza un análisis al Programa de Ventas mensual recibido, comparándolo con el plan anual.

**a)** Ante diferencias detectadas, el planeador realiza un cuestionamiento del programa enviado, indagando las causas por las que este se está modificando el pedido y verificando que no exista error. En caso de que las modificaciones del programa comercial sean correctas, se realizan los ajustes necesarios al programa productivo.

**b)** Asignación y distribución de productos en los diferentes equipos, siguiendo los siguientes criterios:

4.2.1. Cliente

4.2.2. Producto

4.2.3. Cantidad

**c)** El programa productivo mensual se entrega durante la semana siguiente a la recepción del programa de ventas.

 <small>Ensobretados y Derivados S.A. de C.V.</small>	<b>PROCEDIMIENTO DE PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN</b>	<b>EYD-PR-PR-001</b>
		<b>REV.01</b>

**E.** Con base al programa productivo se realiza un explosionado de materiales mensual.

a) Se difunde el explosionado de materiales a las áreas de Flexografía y Almacén donde se encargarán de revisar los inventarios y de ser necesario solicitarán al área de compras, las materias primas que hagan falta, especificando las fechas de recepción requeridas para cada uno de los materiales y las cantidades necesarias.

**F.** De manera diaria el área de Compras emite la información de los pedidos fincados que estén pendientes por entregarse, a su vez Almacén y Flexografía envían las órdenes de compra pendientes por surtir o incompletas. Esta información se envía de manera directa al área de Planeación CC. a la Gerencia de Planta

a) El área de planeación realiza una revisión a la información recibida, da seguimiento a estas órdenes de compra pendientes, y en caso de ser necesario apoyará al área de compras en búsqueda de estrategias para el cumplimiento en tiempo, cantidad y forma de los materiales solicitados, para lo cual pudiera buscar el apoyo de alguna otra área de la empresa.

**G.** Se entrega de manera diaria la carga de trabajo por equipo, en un formato donde se indicará la cantidad meta, la cantidad producida o fabricada, la cantidad liberada y la cantidad recibida por Almacén.



 <small>Enobretados y Derivados S.A. de C.V.</small>	<b>PROCEDIMIENTO DE PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN</b>	<b>EYD-PR-PR-001</b>
		<b>REV.01</b>

**H.** En base a los resultados se da seguimiento al programa productivo de manera diaria y en caso de ser necesario se realizará un ajuste al programa de producción, donde además (y según los datos obtenidos), se buscarán alternativas para recuperar la producción programada.

**a)** En caso de atrasos se notificará al área comercial y de producción, donde se buscarán alternativas y estrategias para dar solución a dicha situación.

**I.** Se notifica diariamente al área de Logística, los productos entregados al almacén de producto terminado para su distribución.

**a)** El área de logística programa la distribución de los diferentes productos a los diferentes clientes.

**b)** Logística de Entregas notificará las entregas realizadas al área de planeación dentro del control de pedidos.

**J.** En caso de rechazo por parte del cliente se programará el trabajo y/o re-trabajo como prioridad de producción y se realizará el ajuste al programa.

#### **5. SEGURIDAD.**

N/A

#### **6. ANEXOS**

N/A

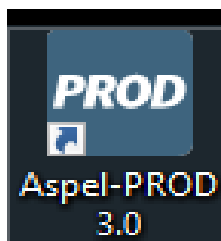
#### **7. CONTROL DE CAMBIOS**

<b>No. Rev.</b>	<b>Descripción del cambio</b>	<b>Fecha</b>
0	Elaboración del procedimiento	Jun/17

## Anexo 3: Carga de pedidos en PROD y Activación de órdenes de producción

### SISTEMA PROD

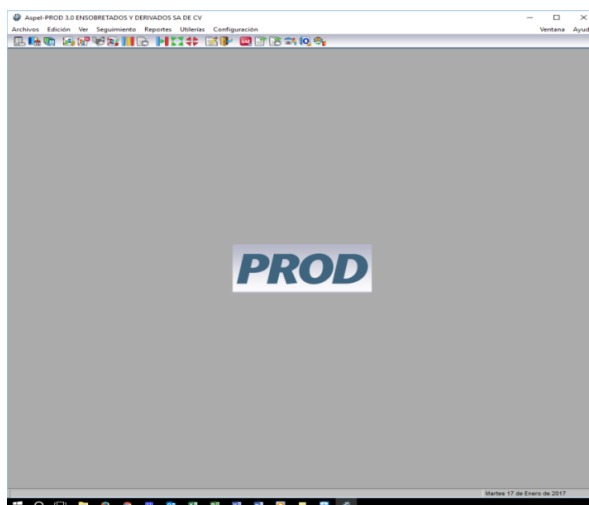
Para ejecutar el sistema se da doble clic al icono de “Aspel Prod” para abrir el programa.



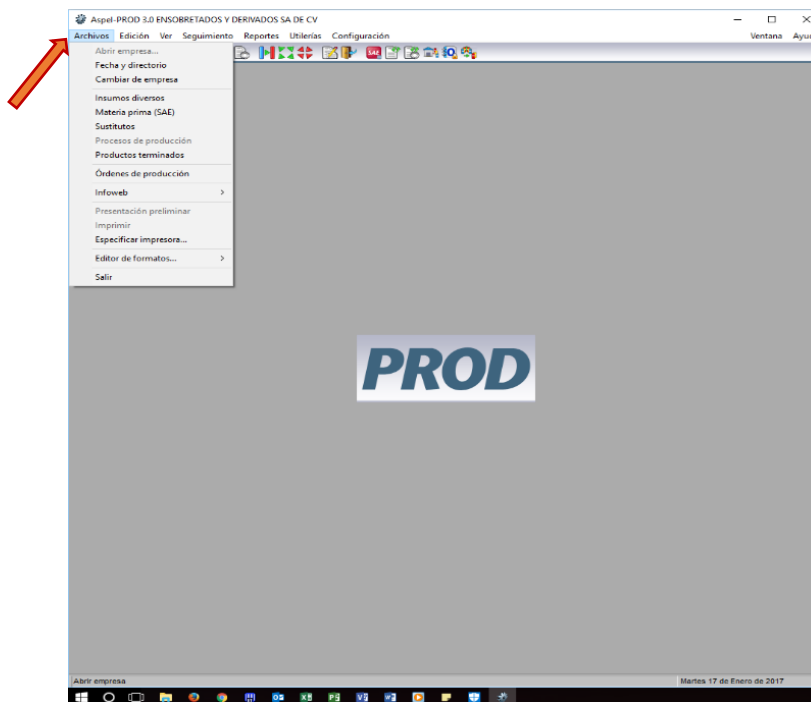
Abierto el programa, aparece un recuadro para ingresar al sistema por medio de la clave conforme al usuario para el cual se ingresa la contraseña

La ventana de inicio de sesión se divide en tres secciones principales. La sección superior izquierda, titulada "Datos del propietario de la Licencia de Uso", contiene un formulario con los datos de la empresa: ENSOBRETADOS Y DERMADOS SA DE CV, RFC: EDE-010823-T86, Dirección: PIONEROS DEL COOPERATIVISMO, Colonia: MEXICO NUEVO, Población: ATIZAPAN DE ZARAGOZA, Código postal: 52966, Estado: Estado de México, País: México, Responsable: RUBEN ESCOTO, Correo electrónico: rescoto@ensobretados.com.mx, Lada: 55 y Teléfono: 58226988. La sección superior derecha muestra la información de la licencia: "Aspel-PROD 3.0", "No. de serie: PDSNU-009233", "Licencias de usuarios: 2" y "Derechos Reservados 2011". La sección central, titulada "Selección de empresa a trabajar", presenta una lista con una única opción seleccionada: "1 ENSOBRETADOS Y DERMADOS SA DE CV". En la parte inferior, hay campos para el "Usuario" (con el valor "isaac") y la "Clave" (con el valor "prod"). Al final, se encuentran los botones "Aceptar", "Cancelar" y "Ayuda".

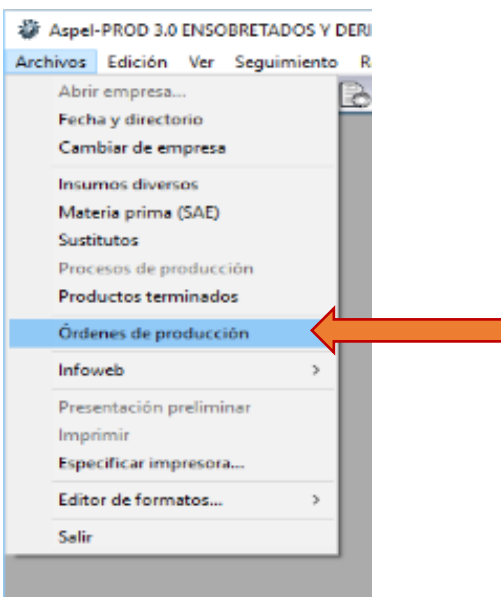
Después de ingresar la clave, el sistema se habilita, mostrando la siguiente pantalla de inicio:



Para cargar las Órdenes de Producción se da clic al botón de “Archivos” del cual se desplegara un menú:



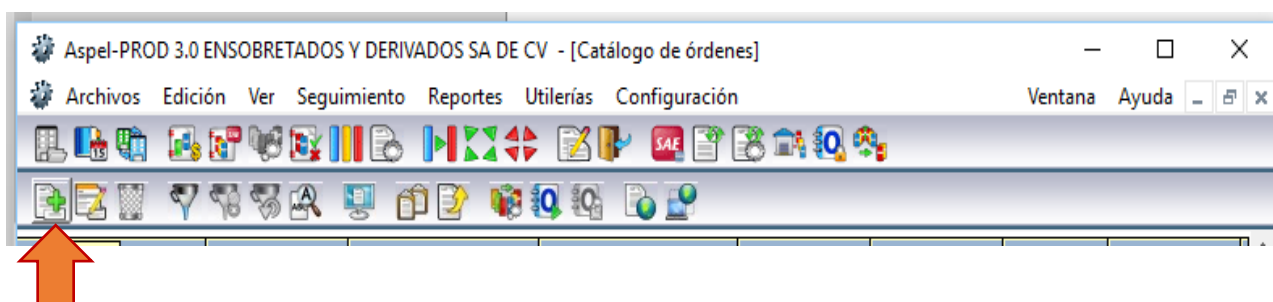
Del menú desplegable se seleccionara la opción “Órdenes de Producción” y se da clic en él.



Se abre el listado de las Órdenes de Producción cargadas tal como se muestra en la siguiente imagen:

Orden	Referencia	Producto	Cantidad	F.Inicio	F.Entrega	% Avance	Estatus
2496	OP1286	1A3KBLNA01	20.00	04/Ene/17	04/Ene/17	100.00	Terminada
2497	OP1288	1AM4GSOCAMREAL1M	67.00	04/Ene/17	04/Ene/17	100.00	Terminada
2498	OP1289	1AR5GSTDANES11M	10.00	04/Ene/17	04/Ene/17	100.00	Terminada
2499	OP1290	1AM5GSTDANES11M	10.00	04/Ene/17	04/Ene/17	100.00	Terminada
2500	OP1291	1AMMKBLZULKA20	2,500.00	04/Ene/17	04/Ene/17	0.00	Espera
2501	OP1292	1AM5GSONONSOLO1M	21.00	04/Ene/17	04/Ene/17	100.00	Terminada
2502	OP1293	1AM5GSOEYD1M	50.00	04/Ene/17	04/Ene/17	118.00	Terminada
2503	OP1294	1AR5GSGRANDE2M	116.00	04/Ene/17	04/Ene/17	100.00	Terminada
2504	OP1295	1PM0MSTMCDNLD2M	15.00	05/Ene/17	05/Ene/17	100.00	Terminada
2505	OP1296	1SL0MSTMCDNLD2M	23.00	05/Ene/17	05/Ene/17	100.00	Terminada
2506	OP1297	1AR4GSOMCCAFE2M	297.00	05/Ene/17	05/Ene/17	100.00	Terminada
2507	OP1298	1AE4GSTZULKA1M	2,000.00	05/Ene/17	05/Ene/17	0.00	Espera
2508	OP1299	1AR5GSTNHOTLS1M	2.00	06/Ene/17	06/Ene/17	100.00	Terminada
2509	OP1299	AR5GST	1,000.00	06/Ene/17	06/Ene/17	0.00	Espera
2510	OP1300	1AM4GSOPALHIER1M	1.00	06/Ene/17	06/Ene/17	100.00	Terminada
2511	OP1301	1AM5GSTGISM	4.00	06/Ene/17	06/Ene/17	0.00	Espera
2512	OP1302	1AM4GSOPALHIER1M	12.00	06/Ene/17	06/Ene/17	100.00	Terminada
2513	OP1303	1AM4GSOPALHIER1M	50.00	06/Ene/17	06/Ene/17	100.00	Terminada
2514	OP1304	1AR4GSOPALHIER2M	50.00	06/Ene/17	06/Ene/17	0.00	Espera
2515	OP1305	1AM5GSOREALINN1M	43.00	06/Ene/17	06/Ene/17	100.00	Terminada
2516	OP1306	1SL0MSTHSPANG2M	15.00	06/Ene/17	06/Ene/17	100.00	Terminada
2517	OP1307	1AR5GSTNHOTLS1M	30.00	06/Ene/17	06/Ene/17	100.00	Terminada
2518	OP1308	1AR4GSOBRISAS2M	30.00	06/Ene/17	06/Ene/17	0.00	Espera
2519	OP1309	1AM4GSOBRISAS1M	42.00	06/Ene/17	06/Ene/17	100.00	Terminada
2520	OP1310	1AR5GSOPARVILG2M	15.00	06/Ene/17	06/Ene/17	0.00	Espera
2521	OP890	1AR5GSOQUATTRO2M	6.00	09/Ene/17	09/Ene/17	100.00	Terminada
2522	OP1311	2SE1GSOVIDANATM2	417.00	09/Ene/17	09/Ene/17	0.00	Espera
2523	OP1312	1AM5GSTTOKSM5	77.00	09/Ene/17	09/Ene/17	100.00	Terminada
2524	OP1313	1A3KBLNA01	10.00	09/Ene/17	09/Ene/17	100.00	Terminada
2525	OP1316	1AM5GSOLLY1M	13.00	09/Ene/17	09/Ene/17	0.00	Espera
2526	OP1318	1AMMKBLZULKA20	1,427.00	09/Ene/17	09/Ene/17	100.00	Terminada
2527	OP1319	1AR4GSOBRISAS2M	10.00	09/Ene/17	09/Ene/17	0.00	Espera
2528	OP1320	1AR5GSTTRRN1M	10.00	09/Ene/17	09/Ene/17	0.00	Espera
2529	OP1317	1AR5GSOSAMS1M	96.00	10/Ene/17	10/Ene/17	100.00	Terminada
2530	OP955	1AR5GSTH100CN5M	4.00	11/Ene/17	11/Ene/17	100.00	Terminada
2531	OP1321	1PM0MSTMCDNLD2M	10.00	11/Ene/17	11/Ene/17	100.00	Terminada
2532	OP1322	1SL0MSTMCDNLD2M	28.00	11/Ene/17	11/Ene/17	100.00	Terminada
2533	OP1323	1AR4GSOMCCAFE2M	20.00	11/Ene/17	11/Ene/17	100.00	Terminada
2534	OP1324	1AR5GSOSAMS1M	960.00	11/Ene/17	11/Ene/17	0.00	Espera
2535	FINN090117	1AR5GSOFIINN2M	87.00	11/Ene/17	11/Ene/17	100.00	Terminada
2536	NHCLL10117	1AR5GSTNHCLLCT1M	7.00	11/Ene/17	11/Ene/17	100.00	Terminada
2537	OP1245B	1AM4GSOBARCELO5M	20.00	12/Ene/17	12/Ene/17	100.00	Terminada
2538	OP1325	1AR5GSOAEROMAR2M	10.00	12/Ene/17	12/Ene/17	0.00	Espera
2539	OP1326	1AE2KBLNA01	160.00	12/Ene/17	12/Ene/17	100.00	Terminada
2540	OP1327	1AE2KBLNA01	600.00	12/Ene/17	12/Ene/17	100.00	Terminada
2545	OP1332	1AR5GSTGISM	10.00	12/Ene/17	12/Ene/17	100.00	Terminada
2546	OP1333	1SL0MSTHSPANG2M	3.00	12/Ene/17	12/Ene/17	100.00	Terminada
2547	OP1334	1AR5GSTGISM	10.00	12/Ene/17	12/Ene/17	0.00	Espera
2548	OP1335	1AM5GSTGISM	10.00	12/Ene/17	12/Ene/17	0.00	Espera
2549	OP1336	1AM4GSOLVRPOOL1M	114.00	13/Ene/17	13/Ene/17	0.00	Espera
2550	OP1337	1AR5GSOEYD5M	100.00	13/Ene/17	13/Ene/17	0.00	Espera
2552	OP1338	1AM4GSOEYD5M	40.00	13/Ene/17	13/Ene/17	0.00	Espera
2553	OP1339	1AM5GSOEYD2M	17.00	13/Ene/17	13/Ene/17	0.00	Espera
2554	OP1340	1AM5GSOEYD2M	100.00	13/Ene/17	13/Ene/17	0.00	Espera
2557	1SENE17	1AR4GSOMCCAFE2M	72.00	16/Ene/17	16/Ene/17	100.00	Terminada
2558	OP1341	1AM5GSOFAPLATA1M	20.00	17/Ene/17	17/Ene/17	0.00	Espera
2559	OP1342	1AM4GSOCIELITO1M	26.00	17/Ene/17	17/Ene/17	0.00	Espera

Para generar una nueva orden, se da clic en el icono “Agregar”.



Aparecera un recuadro llamado “Captura de Órdenes”.

Captura de órdenes

Datos generales | Estado actual | Observaciones

Órdenes

Número: 2562 ? Fecha de captura 17/Ene/17 ?

Producto a fabricar ? Fecha de entrega 17/Ene/17 ?

Núm. de referencia ? Fecha de inicio 17/Ene/17 ?

Cantidad a fabricar 0.000000 ? Tipo de costeo 0 Estándar

Prioridad 3 Normal Costo estimado 0.00

Unl. medida Lote sugerido 0.000000

Num. Lote ? Fecha de producción ?

Fecha de caducidad ?

Orden 2562

Aceptar Cancelar Ayuda

Se recomienda para una mejor experiencia en el mejor del sistema utilizar la tecla *Tabulador* para desplazarse entre los diferentes campos solicitados, dentro de cualquier ventana presentada por el mismo sistema.

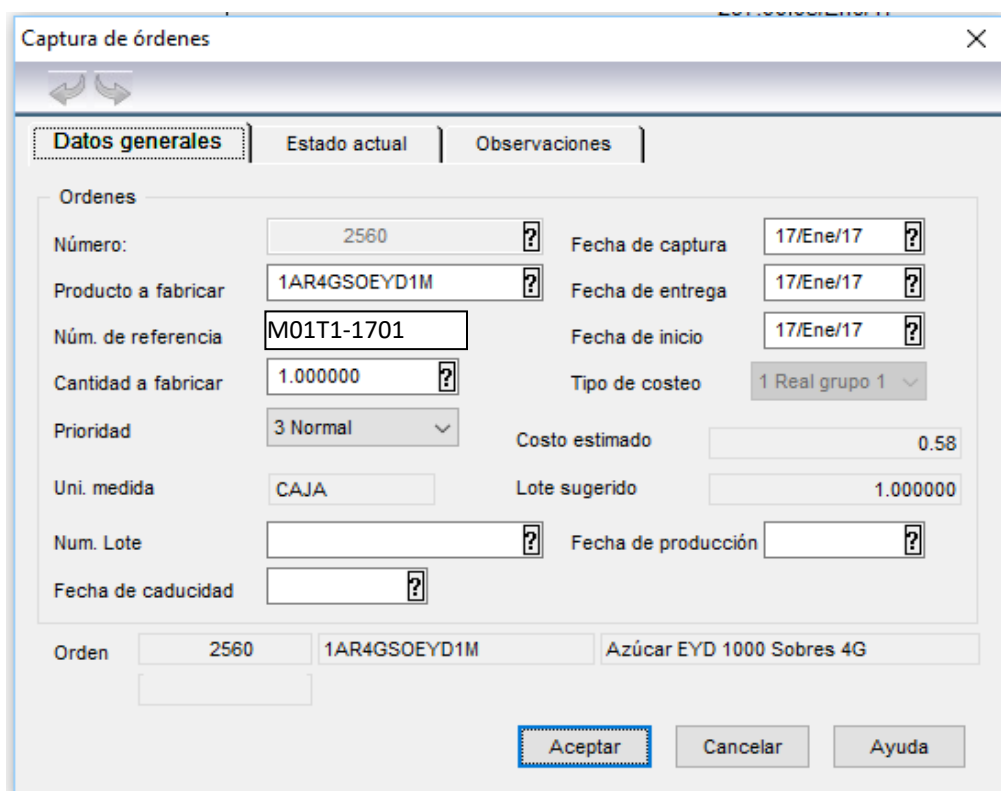
En la opción “Producto a fabricar” se ingresa el código del producto programado para su elaboración, una vez ingresado dicho código el mismo sistema mostrará en la parte inferior un recuadro con las especificaciones del producto, (su nombre, la cantidad de piezas por caja, el gramaje por pieza, el tipo de presentación).

Se avanza dentro del recuadro hasta llegar a la opción “Núm. de referencia” donde se identificara a la orden de la siguiente manera:

Una letra mayúscula “M” (haciendo referencia a la palabra “máquina”) seguido de dos dígitos, los cuales corresponden al número de máquina donde se fabricará la orden, luego de esto se coloca una letra mayúscula “T” (que hace referencia a la palabra “turno”) seguido del .número de turno que tiene programado el inicio de

fabricación (1= primer matutino, 2= turno vespertino, 3= turno nocturno), finalmente se ingresa el símbolo de guion medio “-“ seguido de cuatro dígitos, de los cuales los primeros dos dígitos corresponden al día y los últimos dos corresponden al mes donde se tiene programado el inicio de la fabricación.

En la opción “Cantidad a Fabricar” se tecleará la cantidad del pedido a fabricar.



The image shows a software window titled "Captura de órdenes" (Order Entry) with a close button (X) in the top right corner. The window has three tabs: "Datos generales" (General Data), "Estado actual" (Current Status), and "Observaciones" (Observations). The "Datos generales" tab is active. Inside this tab, there is a section labeled "Órdenes" (Orders). Below this section, there are several input fields and labels arranged in two columns. The left column includes: "Número:" with the value "2560"; "Producto a fabricar" with the value "1AR4GSOEYD1M"; "Núm. de referencia" with the value "M01T1-1701"; "Cantidad a fabricar" with the value "1.000000"; "Prioridad" with a dropdown menu showing "3 Normal"; "Uni. medida" with the value "CAJA"; "Num. Lote" with an empty field; and "Fecha de caducidad" with an empty field. The right column includes: "Fecha de captura" with the value "17/Ene/17"; "Fecha de entrega" with the value "17/Ene/17"; "Fecha de inicio" with the value "17/Ene/17"; "Tipo de costeo" with a dropdown menu showing "1 Real grupo 1"; "Costo estimado" with the value "0.58"; "Lote sugerido" with the value "1.000000"; and "Fecha de producción" with an empty field. At the bottom of the window, there is a summary bar with the text "Orden 2560 1AR4GSOEYD1M Azúcar EYD 1000 Sobres 4G". Below this bar are three buttons: "Aceptar" (Accept), "Cancelar" (Cancel), and "Ayuda" (Help).

Finalmente se da clic en el botón Aceptar, ubicado en la parte inferior de la venta de “captura de orden”.

## Anexo 4: Matriz de Capacidades de Producción

				Cantidad de cajas de 1000 piezas POR TURNO DE TRABAJO POR MAQUINA												
TIPO	TIPO DE MAQUINA	SOBRES / CAIDAS / PZ POR LINEA	CANT. MAQS.	Azúcar Refinada	Mascabado	MASCABADO HUMEDO	SUSTITUTO AZUCAR (ESTEVIA, SUCRALOSA, ASPARTAME)	Sust. De Crema	CREMA LAUTREC	SAL YODATADA	PIMIENTA	Café Descafeinado	Condimento chile	Azúcar Estandar	Miel en polvo	Multivitamínico
SOBRE	GRAMSA	5	5	100	70		120	44		50	42	42	90.3			140
SOBRE	SKELET-ON (azucar)	6	2	100	70											140
SOBRE	SKELET-ON (vitaniño)	6	4													
SOBRE	GUSTHER	5	1	100	60											
STICK	BARBARELLA	6	1	80	65			20						80		
STICK	SET PACK	5	2	75	60			35		50	45			75	20	
BOLSA	LLENADORA (VOLUMETRICA)	1	3			4.5										
BOLSA	LLENADORA (TORNILLO)	1	2						4.5							
BOLSA	TERRON	15	1	86.4												

## **Fuentes:**

### **Electrónicas**

Aspel de México (2017). ¿Quiénes somos? México: Aspel Recuperado de <http://www.aspel.com.mx/acerca-de-aspel/quienes-somos/>

Cadena Palagot N. S. (2011). Evolución de los sistemas productivos. México: Nacimiento de la producción flexible. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/evolucion-de-los-sistemas-productivos/>

González E. (s.f.) La orden de trabajo. Recuperado de <http://www.gerenteweb.com/documentos/produccion/dp1412041.php>

González Martínez, J. (s.f.). UAM. Recuperado de “Producción en serie versus producción flexible”: [http://www.izt.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/13/articulos\\_PDF/13\\_8\\_Produccion\\_serio\\_versus.pdf](http://www.izt.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/13/articulos_PDF/13_8_Produccion_serio_versus.pdf)

Reyes C. (s.f.). Introducción a la administración de operaciones. México: Google Sites. Recuperado de <https://sites.google.com/site/ittreyescristiano1>

Universidad Nacional Autónoma de México (2009 – 2010). Frederick Winslow Taylor. México: Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería Mecánica e Industrial. Recuperado de [http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera\\_historia\\_taylor.html](http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera_historia_taylor.html)

Universidad Nacional Autónoma de México (2009 – 2010). Henry Ford. México: Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería Mecánica e Industrial. Recuperado de [http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera\\_historia\\_ford.html](http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera_historia_ford.html)

Universidad Nacional Autónoma de México (2009 – 2010). La revolución industrial. México: Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería Mecánica e Industrial. Recuperado de [http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera\\_historia\\_rev\\_ind.html](http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera_historia_rev_ind.html)



Universidad Nacional Autónoma de México (2009 – 2010). Taiichi Ohno. México: Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería Mecánica e Industrial. Recuperado de [http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera\\_historia\\_ohno.html](http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera_historia_ohno.html)

## **Bibliográficas**

Baca Urbina G.(2003). “**Evaluación de proyectos**”. México, Editorial McGraw Hill, ED. 6ta.

Baker, Sunny, (1999). “**Administre sus proyectos; serie fácil**”, México, Editorial Pretice Hall Hispanoamericana, ED 1ra.

Béranger, P. (1994). “**En busca de la excelencia industrial. Just in Time, las nuevas reglas de produccion**”, México, Editorial Noriega, ED 1ra.

Díaz Marcilla J., Ruiz García J. E. (2012). “**Organización y Control del Mantenimiento de Instalaciones Solares Térmicas**”, España, Ediciones Paraninfo ED 5ta.

Gido y Clements (2003). “**Administración exitosa de proyectos**”, México, Editorial internacional Thomson, ED 2da.

Monden, Y. (1993). “**El Sistema de Producción Toyota**”, Argentina, Ediciones Macchi. ED 1ra.

Niebel B. W., Freivalds A. (2004). “**Ingeniería Industrial, Métodos estándares y diseño del trabajo**”. México, Editorial. Alfaomega. ED. 11a.

Sapag Chain N., Sapag Chain R. (1997). “**Preparación y Evaluación de Proyectos**”, México, Editorial. McGraw Hill, ED 3ra.

Secretaria del Trabajo y Previsión Social (2016), “**Guía para la Optimización, Estandarización y Mejora Continua de Procesos**”, México, STPS, ED. Febrero.

Taha, Andy; (2004). “**Investigación de Operaciones**”. México, Editorial. Pearson Educación; ED 7ma.

Zandin, Kjell B. (2005). "**Maynard . Manual del Ingeniero Industrial**". México, Editorial. Mc Graw Hill. ED.5a.